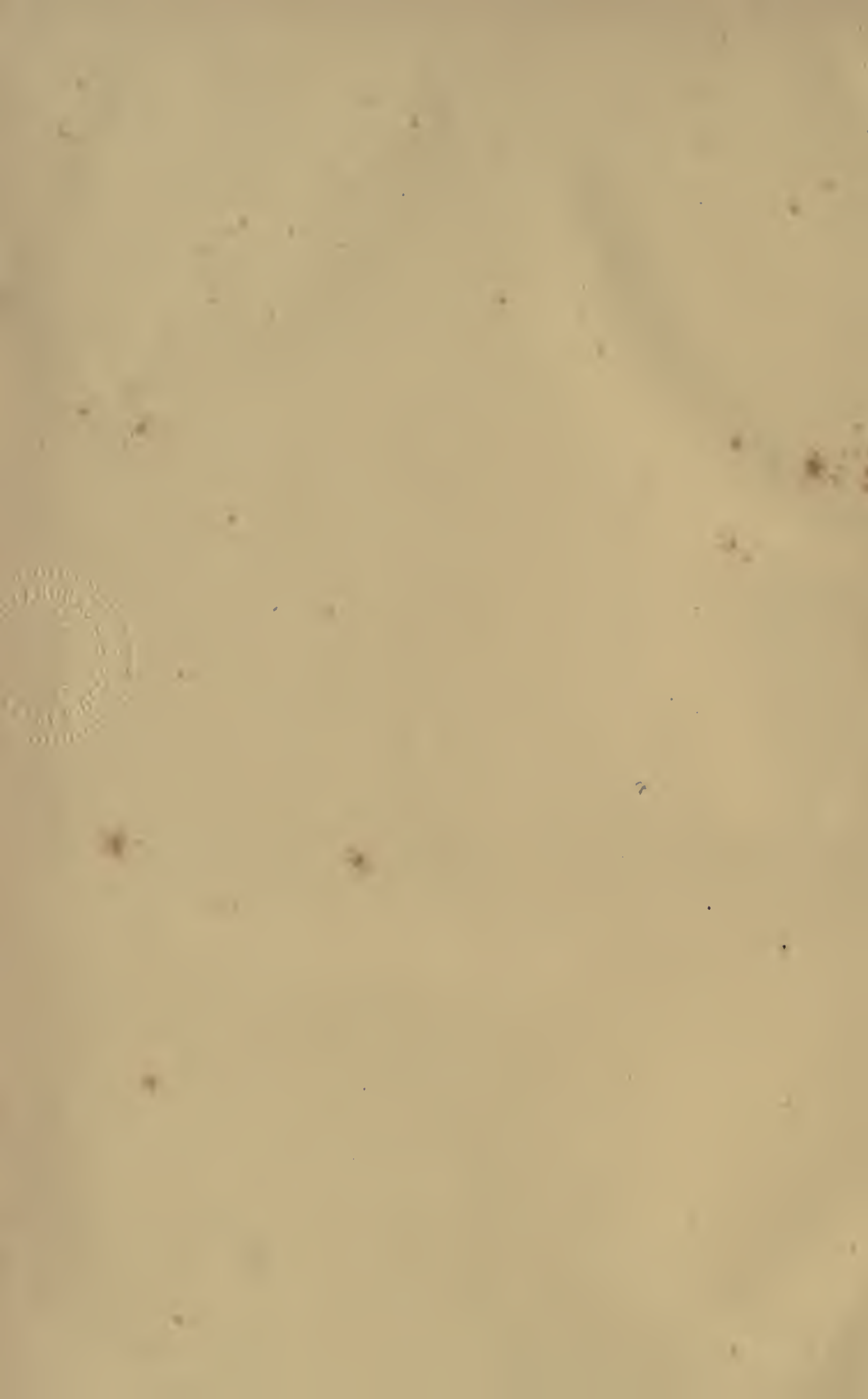

MBL/WHOI



Brehms Thierleben.

Zehnter Band.

Brehms

Thierleben.

Allgemeine

Kunde des Thierreichs.

Große Ausgabe.

Zweite umgearbeitete und vermehrte Auflage.

Vierte Abtheilung — Wirbellose Thiere.

Zweiter Band.

Leipzig.

Verlag des Bibliographischen Instituts.

1878.

11048

Die
Niederen Thiere

von

Dr. Oscar Schmidt.

Krebse, Würmer, Weichthiere, Stachelhäuter, polypenartige Thiere, Urthiere.

Mit 366 Abbildungen im Text und 16 Tafeln
von **Johanna Schmidt, Emil Schmidt** und **Robert Kretschmer.**

Leipzig.
Verlag des Bibliographischen Instituts.
1878.

Vorwort zur zweiten Auflage.

Der Naturgenuß wächst mit dem Verständnisse der Natur. Dieser Satz kann nur von solchen angefochten werden, welche die Außenwelt in Landschaft und Leben nie anders als nach unbestimmten Eindrücken auf sich haben einwirken lassen und ihr mit Gefühlen gegenüber stehen, von denen sie sich keine Rechenschaft geben können. Wie mancher meint nicht, das poetische Erfassen werde zerstört durch das verständnisvolle Eindringen, die Wirkung des an sich unbegriffenen Ganzen leide durch das Zergliedern. Auch könnte man darauf hinweisen, daß das Naturgefühl als Naturgenuß sich unabhängig von dem Begreifen entwickelt habe. Und doch bleibt es bei unserem Ausspruche.

Die Dinge verstehen, heißt sie im Zusammenhange und nach Ursachen und Bedingungen erkennen. Soweit mir dies gelingt, so sehr erweitere ich den Kreis der Bilder, in dem die schöpferische Phantasie webt, und von wo aus sie zu neuen Zusammenstellungen fortschreitet und zu Vermuthungen und Entdeckungen verhilft. Verlieren dabei Farbe und Form? Ist der Wechsel der Landschaft dem Auge und dem inneren Sinne minder erfreulich, wenn ich seine Abhängigkeit von der Gesteinsunterlage erkannt habe und Pflanze und Thier in Anpassung hieran und als Folgen längst vergangener Entwickelungsreihen? Nein. Je vielfacher die Anregungen sind, die wir beim Anblicke des Lebens an uns verspüren, und je klarer die Einsicht in den Zusammenhang der Gestaltungen, um so herrlicher leuchtet uns die Natur.

Wer die populäre Literatur über die Thierwelt verfolgen will — ein sehr dankbares Unternehmen —, muß wenigstens bis auf den frommen, in engem Gebiete emsigen Swammerdam zurückgehen, der in seiner „Bibel der Natur" in liebenswürdigster Darstellung die Größe und Weisheit des Schöpfers in Bau und Leben der verachtetsten Geschöpfe, wie der Schnecke und Eintagsfliege, preist. Während im vorigen Jahrhundert die Beschreiber und Zergliederer der höheren und größeren Thiere entweder, wie Buffon, durch glänzende Schilderung zu fesseln und durch wenig tiefgehende Vergleichungen Einheit in die Mannigfaltigkeit der Bildungen zu bringen suchten oder, wie Camper, ihre feinen Kenntnisse auf begrenzterem Gebiete künstlerisch und für Künstler verwertheten, ergingen sich schon etwas früher und gleichzeitig die Mikroskopiker in kindlicher Freude über die neu entdeckte verborgene Welt des Kleinen und luden zur Theilnahme an den harmlosen „Augen- und Gemüthsergötzungen" ein. Es ist die Zeit, in welcher man mit Rousseau und Haller zur Einfachheit und Wahrheit der Natur zurückkehrte, und jenes gesunde und kräftige Naturgefühl erwachte, das in Goethe so voll und prächtig seinen Ausdruck fand.

Einen tief eingreifenden Anstoß zu einer populär=naturwissenschaftlichen Literatur und zur Beachtung derselben in den weitesten Kreisen hat Humboldt gegeben. Welche Wandlung der Anschauungen von Swammerdam bis zu diesen universellen Geistern! Aber das Thierreich findet bei Humboldt nur gelegentlich Berücksichtigung, und erst in den Schriften eines Burmeister, Vogt, Moleschott wird theils auf dem Umwege durch die Vorwelt, theils direkt die Naturgeschichte und Physiologie der Thiere der Neuzeit gemäß behandelt. Es mag jedoch hervorgehoben werden, daß das gebildete Publikum schon vor den genannten Schriftstellern den Entdeckungen in der niederen Thierwelt, vor allen Ehrenbergs Forschungen, ein sehr reges Interesse entgegenbrachte.

Das Unternehmen, das Leben der gesammten Thierwelt am Faden einer wissenschaftlichen Systematik und mit getreuen und künstlerisch ausgeführten Abbildungen unserem Volke zu schildern, war ein großartiges und nie dagewesenes. Der Zeitpunkt war glücklich gewählt. Gerade in den Sechziger Jahren war die Theilnahme an den großen und vielseitigen geographischen Entdeckungen in erfreulichstem Aufschwunge. Was aber noch wichtiger: in die Erfassung der Lebewelt war das wirkungsvolle Ferment der Abstammungslehre gekommen, wodurch jeder, der über seine Stellung in der Natur und sein Herkommen nachdenkt, vor allem zum Nachdenken über die Mitgeschöpfe gedrängt wird.

Der mir zugefallene Theil erheischte ganz besonders die Berücksichtigung dieses Punktes und beanspruchte in Verbindung damit ein tieferes Eingehen in Bau und Entwickelung. Ich muß hier wiederholen, was ich in den Vorbemerkungen zur ersten Auflage sagte.

„Vorzugsweise das Leben der höheren Thiere bietet jene wechselnden Situationen, welche zu Schilderungen geeignet sind. Bei der niederen Thierwelt kann uns weniger das meist einförmig dahinfließende äußere Leben fesseln; wir werden unwillkürlich an ihr inneres Leben gewiesen, das heißt an den Bau und die wundersamen Thatsachen der Entwickelung der Individuen. Das Leben eines Bandwurmes ist an Ereignissen reich; diese beziehen sich aber nicht auf die Thaten des Helden, der sich meist passiv in die ihm aufoktroyirten Lagen zu schicken hat. Was soll von dem äußeren Leben eines Seeigels viel Interessantes erzählt werden? Aber von höchstem Interesse ist die Verwandlung, die er zu bestehen hat. Wie kann ich dem Dasein eines unbrauchbaren Schwammes, der einsam am Grunde des Meeres auf einem Felsen steht, anders meine Wißbegier zuwenden, als wenn ich mit dem Mikroskope die unendlich mannigfaltigen Kieselbildungen dieser Geschöpfe enthülle, aus deren Varietäten ich auch dem wissenschaftlichen Laien einleuchtende Beweise für die vielberufene Umwandlungstheorie schöpfe. Ein an den Kiemen eines Fisches hängender, für sein ganzes Leben unverrückbar befestigter Schmarotzerkrebs ist außer dem Zusammenhange mit seiner Entwickelungsgeschichte und ohne Berücksichtigung seines Verhältnisses zu den übrigen Krebsen kaum des Ansehens werth: aber als Beispiel der merkwürdigen sogenannten rückschreitenden Metamorphose und nebenbei als Symbol der durch Nichtgebrauch der natürlichen Kräfte und Anlagen eintretenden Versimpelung vermag er uns zu fesseln.

„Der aufmerksame Leser und Freund der Natur entnimmt aus diesen wenigen Zeilen, daß dem Verfasser dieser Abtheilung eine etwas andere Aufgabe gestellt ist, als sie für die übrigen, und namentlich die ersten Bände des illustrirten Thierlebens vorschwebte. Auf vielen, über

einen großen Theil von Europa und seine Meere sich erstreckenden Reisen habe ich die niedere Thierwelt eingehend kennen zu lernen mich bemüht. Ich darf daher über ihr Vorkommen, ihre Lebensbedingungen und Lebensverhältnisse, die gegenseitige Stellung im Kampfe um das Dasein, die Gewinnung nützlicher Produkte aus dieser und jener Gruppe, — über diese und ähnliche Dinge darf ich meist aus eigener Anschauung reden. Es versteht sich also von selbst, daß diese Seiten der Darstellung ihre volle Berücksichtigung fanden. Daneben muß aber, wie angedeutet, und wie es in der Natur des zu behandelnden Gegenstandes liegt, der innere Zusammenhang der vielen Reihen und Abtheilungen der Lebewesen in der heutigen Welt, ihre Abstammung aus der Vorwelt, kurz ihre innere und äußere Ganzheit etwas mehr berücksichtigt werden, wofern dieses Vorhaben einen würdigen Abschluß finden soll."

So damals. Und ich habe mich in dieser Auffassung meiner Aufgabe nicht getäuscht. Unterdessen, gerade im Verlaufe der Jahre, in denen die neue Bearbeitung ein wirkliches Bedürfnis geworden, ist die niedere Thierwelt in den angedeuteten Richtungen in großartiger Weise mit neuen Mitteln und Methoden erforscht worden, welche die allgemeine Aufmerksamkeit erregt haben.

Die planmäßige Untersuchung der physikalischen Verhältnisse des Meeres und des Meeresgrundes bis zu Tiefen von über fünfundzwanzigtausend Fuß hat Resultate ergeben, welche unsere Ansichten über die Bedingungen des niederen Thierlebens wesentlich umgestalteten, und wodurch die Gegenwart in die weiteste Verbindung mit Perioden der Erdentwickelung gesetzt worden, die wir als vor Urzeiten abgeschlossen hielten. Die Amerikaner, Engländer, Schweden und Deutschen haben gerade in diesen Jahren zur Erforschung des Tiefsee-Lebens Expeditionen entsendet, unter denen an Vollständigkeit der Ausrüstung und entsprechendem Erfolg die Weltfahrt des „Challenger" obenan steht.

Zu diesen schwimmenden Arbeitsstätten sind die zoologischen Stationen und Aquarien gekommen, welche schon jetzt über die Lebensweise zahlreicher niederen Thiere die willkommensten Aufschlüsse gegeben haben. In Roscoff an der bretagnischen Küste hat unser unermüdlicher Pariser Kollege Lacaze-Duthiers der Zoologie eine Pflegestätte bereitet; in Triest ist der Forschung und Beobachtung eine Anstalt eröffnet, zu der ich mich rühmen darf, mit Karl Vogt, die ersten Anregungen und Pläne gegeben zu haben; den Zoologen der Vereinigten Staaten von Nordamerika ist von einem reichen Manne — unseren Geldmännern zum Vorbilde — eine ganze Insel mit vollständigster Ausrüstung nebst Betriebskapital gespendet worden; und in Neapel hat unser Landsmann Dohrn mit Hülfe des Deutschen Reiches eine internationale zoologische Station mit einem wundervollen Aquarium gegründet.

Durch diese Mittel und Wege wird unsere Einsicht in das Leben und die Gewohnheiten der niederen Thiere sowie in die daraus entspringenden Eigenthümlichkeiten ihres Baues, in ihre gegenseitigen Beziehungen und Anpassungen außerordentlich gefördert. Man wird bemerken, wie das der neuen Auflage zu statten gekommen ist.

Nun erst ist es möglich, mit Erfolg an die bildliche Darstellung vieler niederen Seethiere zu gehen. Es lag in der Natur der Sache, daß die Abbildungen der ersten Auflage sehr ungleich ausgefallen. Diese Ungleichheit ist noch nicht beseitigt, doch kann ich eine Reihe neuer Thierzeichnungen bieten, denen hoffentlich die Anerkennung nicht fehlen wird. Meine

Tochter Johanna hat einen Winter hindurch in der zoologischen Station in Neapel nach dem Leben gezeichnet. Dazu kommen die verständnisvollen Beiträge meines jungen zoologischen Freundes Dr. Simroth. Endlich sind gute Originale kopirt, so daß auch nach dieser Seite hin für die nothwendige Erweiterung des Werkes nach Möglichkeit gesorgt ist.

Eine gleichmäßig gut und vollständig durchgeführte Behandlung dieser niederen Thierwelt ist vorderhand überhaupt außer dem Bereiche der Möglichkeit. Ich brauche das nach dem vorher gesagten nicht näher zu begründen.

Im allgemeinen habe ich die Anordnung wie früher beibehalten und bin möglichst sparsam mit dem systematischen Fachwerk gewesen. Mein Werk ist kein Lehrbuch der Zoologie, aber eine Ergänzung eines solchen; und ein zoologisches Lehrbuch, was dem Bedürfnisse einer genaueren systematischen Orientirung abhilft, ist leicht zur Hand. Auch diesmal lasse ich sehr oft andere für mich sprechen, auch wo ich selbst gesehen. Ich denke aber, daß ein Faden sich durch das Ganze zieht.

Der Leser wird ihn finden, der sich des Dichterwortes erinnert:

Gestaltung, Umgestaltung —
Des ew'gen Sinnes ew'ge Unterhaltung.

Straßburg im Elsaß.

Oscar Schmidt.

Inhalt des zehnten Bandes.

Die Krebse.

Anmerkung. Ich bin bei der Schilderung der niederen Thierwelt zu einer sehr ungleichen Behandlung der systematischen Abtheilungen genöthigt gewesen, um der Aufgabe unseres Werkes gerecht zu werden. Diese Ungleichmäßigkeit tritt in dem systematischen Verzeichnis ganz besonders zu Tage. — Von den Werken, aus welchen systematische Abbildungen entlehnt wurden, sind folgende zu erwähnen: Milne Edwards, „Histoire naturelle des Crustacées“; Quatrefages, „Histoire naturelle des Annelées“; Leuckart, „Die menschlichen Parasiten“; Verany, „Cephalopodes de la Mediterranée“; Cuvier, „Le Règne animal“; Gegenbaur, „Pteropoden und Heteropoden“; Meyer und Möbius, „Fauna der Kieler Bucht“; A. Agassiz, „Revision of the Echini“. Eine Aufzählung der einzelnen Abhandlungen, aus welchen die eine und die andere Abbildung genommen, ist hier nicht am Platze. Uebrigens ist im Text oft auf die Quelle verwiesen.

Der Kreis der Würmer.

Ringelwürmer.

Erste Unterklasse: **Borstenwürmer (Chaetopoda).**

Dritte Unterklasse: Bandwürmer (Cestodes).

Moosthiere.

Erste Ordnung: Phylactolaemata.

Zweite Ordnung: Gymnolaemata.

Der Kreis der Weichthiere.

Kopffüßer.

Erste Ordnung: Zweikiemer (Dibranchiata).

Zweite Ordnung: Vierkiemer (Tetrabranchiata).

Schnecken.

Erste Ordnung: Lungenschnecken (Pulmonata).

*) Die Eintheilung in Familien konnte im Text nur sehr unvollständig durchgeführt werden, daher sie auch hier nicht aufgezählt sind.

Der Kreis der Coelenteraten.

Quallen.

Polypen.

Schwämme.

Der Kreis der Urthiere

Infusorien.

Wurzelfüßer.

Verzeichnis der Abbildungen.

Auf besonderen Tafeln.

Im Text.

Krebse.

Ringelwürmer.

Muscheln.

Mantelthiere.

Stachelhäuter.

Quallen.

Polypen.

Schwämme.

Infusorien.

Wurzelfüßer.

Die Krebse.

Innerhalb des großen Kreises der Gliederthiere, zu welchen auch die Insekten, Tausendfüßer und Spinnen gehören, nehmen die Krebse einen wohl bestimmten Platz ein. Mit jenen die durchgehende Gliederung des Körpers, sowohl des Rumpfes als der Gliedmaßen, theilend und in der Anlage und Lagerung der Körpertheile im wesentlichen mit ihnen übereinstimmend, sind ihre Eigenthümlichkeiten im allgemeinen solche, welche dem Leben im Wasser entsprechen. Wenn viele Insektenlarven lange Zeit unter Wasser leben, einige ausgebildete Insekten, Spinnen und Milben wenigstens zeitweilig unter Wasser gehen können, so verleugnen sie dabei ihre Natur als Luftthiere nicht, ihre Athmungswerkzeuge bleiben dem Schema der Luftathmungswerkzeuge getreu, und manche Käfer und Spinnen nehmen sich sogar eine Portion Luft mit unter Wasser, um davon ihr Athmungsbedürfnis zu bestreiten, während sie dem gasförmigen Elemente Lebewohl gesagt haben. Nicht so die Krebse: sie sind Wasserathmer und zu diesem Zwecke mit Kiemen versehen, die wir vorläufig mit den Kiemen der Fische vergleichen können, später aber etwas specieller betrachten müssen.

Nicht wenige Krebse, namentlich aus den Gruppen der Asseln und Krabben, haben sich jedoch im Laufe der Jahrtausende dem Landleben angepaßt und athmen Luft, obschon ihre Athmungswerkzeuge ein kiemenartiges Aussehen bewahrt haben.

Ein zweites Merkmal aller ausgebildeten und nicht durch Schmarotzerleben verkümmerten Krebse ist, daß sie mehr als vier Paar Beine besitzen. Es ist also nichts leichter, als wenigstens oberflächlich zu konstatiren, daß ein uns in die Hände kommendes Gliederthier ein Krebs ist. Mit drei Paar Beinen ist es ein Insekt, mit vieren eine Spinne. Die Verwechselung mit einem Tausendfuß liegt bei der Wurmähnlichkeit dieses letzteren und dem Mangel äußerer Kiemen auch fern. Die Hautbedeckungen aller Gliederthiere, und mithin auch die der Krebse, bestehen aus einem mikroskopisch und chemisch sich eigenthümlich verhaltenden Stoffe, dem Chitin, während bei vielen Krebsen dieser Hautpanzer durch Zwischenlagerung von kohlensaurem Kalk eine größere Stärke und Widerstandsfähigkeit erhält. Damit dürfte alles gesagt sein, was die Krebse als Gesammtheit betrifft. Denn, so mannigfaltig die Insekten sind, in der Verschiedenheit ihres Baues und der Lebensweise werden sie weit von den Krebsen übertroffen. Im offenen Meere gleich heimisch wie an den Küsten, halten sie sich zugleich in den verschiedensten, dem thierischen Leben überhaupt zuträglichen Tiefenzonen auf. Eine Reihe von Ordnungen hat sich dem süßen Wasser akkommodirt, dem fließenden und stehenden, guten und mit faulenden Substanzen erfüllten. Aus ihrem eigentlichen Elemente hervortretend, leben diese unter Steinen und Gesträuchen, während andere weite Reisen über sandige Flächen unternehmen und einzelne Krabben auf die Palmen klettern, um deren

süße Früchte für sich zu pflücken. Meist frei ihrem Raube nachgehend, dazu durch ihre scharfen Sinneswerkzeuge, starke Kiefern, Scheren und robusten Gliedmaßen befähigt, haben sie auch zahlreiche Genossen unter sich, bei welchen die anfänglich viel versprechende Gliederung beim weiteren Wachsthume ins Stocken geräth, und die nun einem Schmarotzerthume auf Fischen, Krebsen, wohl auch auf Würmern, verfallen, in welchem sie zu scheinbar leblosen Säcken verkümmern.

Das unumgänglich nothwendige Kapital von anatomischen Kenntnissen, mit welchem wir ausgerüstet sein müssen, um die Merkmale der verschiedenen Abtheilungen, Ordnungen und Gruppen der Klasse zu verstehen, eignen wir uns wohl am leichtesten an, wenn wir den allen zugänglichen gemeinen Flußkrebs einer genaueren äußeren und inneren Besichtigung unterziehen. Diejenigen Leser, welche sich schon mit den Insekten und Spinnen vertraut gemacht, werden mit um so größerer Leichtigkeit sich auch hier orientiren, zumal wenn sie die Mühe sich nicht verdrießen lassen, an einem wirklichen Exemplare des Krebses das im Texte Gesagte sich zur Anschauung zu bringen.

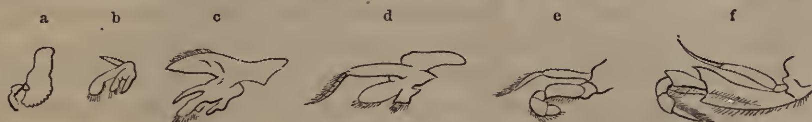


Flußkrebs (Astacus fluviatilis). 3/4 natürl. Größe.

Der Flußkrebs erscheint, besonders wenn man ihn von oben betrachtet, aus zwei Hauptkörperabschnitten gebildet: der vordere, das Kopfbruststück, wird von oben von dem aus einem Stücke bestehenden Rückenschilde bedeckt, welches sich seitlich nach abwärts krümmt und bis zur Einlenkung der Beine an den Körper reicht. Das Vorderende des Rückenschildes läuft in den Stirnstachel aus, an dessen Grunde die zwei Augen liegen. Letztere sind auf beweglichen Stielen, können nach verschiedenen Richtungen gestellt oder in ein Paar schützende Halbrinnen zurückgelegt werden. Schon mit scharfen Augen, besser mit einer mäßig vergrößernden Lupe, überzeugt man sich, daß die Oberfläche der Augen nicht glatt, wie unsere eigene Hornhaut, sondern gefeldert, facettirt ist, in vollständiger Harmonie mit den ebenso beschaffenen Augen der Insekten. Wir müssen es uns leider versagen, auf die nähere Beschaffenheit solcher Gesichtswerkzeuge einzugehen, da es ohne die allerfeinsten Einzelheiten nicht möglich wäre. Nur so viel, daß der Flußkrebs mit Hülfe derselben ohne Zweifel vollständig gut sieht, und daß er sowie die ähnlich gebauten Kruster sowohl seine Feinde als seine Beute aus ziemlicher Entfernung erkennt. Nach ein- und abwärts von den Augen befinden sich die großen äußeren Fühler. Ihre dicken Grundglieder sind von oben durch eine bewegliche Schuppe bedeckt. Die Grundglieder tragen die lange, aus vielen kleinen Ringen bestehende Geisel. Am Grunde dieser Fühlhörner fallen zwei kegelförmige Erhebungen auf, welche mit einer inneren grünen Drüse in Verbindung stehen, nach ihrer Bedeutung aber noch nicht hinreichend bekannt sind. Die inneren Fühlhörner liegen zwischen den äußeren und ihre Basis trägt zwei Geiseln. Innerhalb der Basis derselben befinden sich die Gehörwerkzeuge.

Zur Orientirung über diese höchst merkwürdigen, allgemein interessanten Organe des Flußkrebses und seiner Klassengenossen im allgemeinen muß ich mir eine Einschaltung erlauben. Wie

jedes Sinneswerkzeug, bestehen auch die Gehörwerkzeuge aus einem die äußeren Eindrücke aufnehmenden und leitenden Apparate, der geradezu mit einem für einen bestimmten Zweck gebauten physikalischen Instrumente verglichen werden kann, und aus einem Nerv, auf welchen jene Eindrücke — Lichtwellen, Schallwellen ꝛc. — übertragen und von dem sie dem Gehirne zu weiterer Verarbeitung übermittelt werden. Der physikalische Apparat des Gehörorgans muß geeignet sein, durch die Schallwellen leicht in Zitterungen versetzt zu werden, und wird um so künstlicher und vollkommener, auf je feinere Unterschiede der Wellen er in verschiedener Weise seinerseits antworten kann, und je mehr auch die feinsten Formbestandtheile des Nervs diesen Nüancen des aufnehmenden Apparates entsprechen. Ein haarförmiger Fortsatz, welcher von den Schallwellen in Zitterungen versetzt wird und diese Zitterungen auf einen an seine Wurzel sich anlegenden Nerv überträgt, kann demnach ein wenn auch in dieser Einfachheit sehr unvollkommenes Gehörorgan sein. Nach diesem Principe, nach diesem einfachen Grundplane sind die Gehörwerkzeuge aller der Krebse gebaut, welche sich dem Flußkrebse anschließen. In der Basis ihrer inneren Antennen ist ein geschlossenes oder mit einem nach außen sich öffnenden Spalt versehenes Säckchen enthalten, auf



Mundwerkzeuge des Flußkrebses.

dessen Innenwand einige Reihen oder viele federförmige oder einfachere Haare sich befinden. Die Erzitterungen des die geschlossene Höhle ausfüllenden Gehörwassers, des gewöhnlichen Wassers bei offener Höhle, übertragen sich auf die Gehörhaare, und die Wirkung wird verstärkt durch die sogenannten Gehörsteine. Der genaue Beobachter dieser Verhältnisse, Professor Hensen, sah, wie ein kleiner Seekrebs sich seine Ohren voll feinen Kies stopfte und somit die verloren gegangenen Gehörsteine ergänzte. Höchst interessant sind auch die von dem Genannten angestellten Versuche, sich die Ueberzeugung zu verschaffen, daß die Krebse wirklich hören. Er bediente sich dabei besonders einer bei Kiel vorkommenden Garneele (s. S. 27), des Palaemon antennarius. „Wenn man jüngere Thiere, frisch eingefangen, in das Aquarium bringt, wird jeder Ton, der vom Fußboden oder von den Wandungen der Gefäße aus erzeugt wird, sie momentan zu einem lebhaften Satze über das Wasser hinaus bewegen, eine Erschütterung der Wände ohne Schall läßt sie dagegen ruhig. Wenn man diese Thiere in mit Strychnin versetztes Salzwasser auf mehrere Stunden hineinbringt, läßt sich der Nachweis ihrer Hörkraft noch besser führen. Dann erzeugen selbst leise Töne im Hause, am Tische oder Glase Reflexe (d. h. die Krebse werden durch die Tonempfindung unwillkürlich zu Bewegungen angeregt), und man kann die Thiere durch wiederholte Töne in entsprechend häufigen Sprüngen im Glase umhertreiben."

Andere Versuche bezogen sich auf das Wie der Tonempfindungen. Sollten die Krebse ähnlich wie Menschen hören, so ließ sich voraussetzen, daß die in Länge und Dicke verschiedenen Hörhaare auch nur von verschieden hohen Tönen in Schwingungen würden versetzt werden. Auch dies konnte im Einklange mit den berühmten Untersuchungen von Helmholtz über das Hören im allgemeinen bestätigt werden.

Wir kehren wieder zu unserem Flußkrebse zurück. Geht man an der Unterseite von den inneren Fühlern weiter nach abwärts, so gelangt man an die von zahlreichen beweglichen Theilen umgebene Mundöffnung. Außer der quer vor dem Munde liegenden ansehnlichen Oberlippe gehören in das Bereich der Mundwerkzeuge nicht weniger als sechs Paare von Organen, die von der linken Seite in der oben stehenden Figur auseinander gelegt sind.

Die ersten drei (a, b, c) entsprechen den bei den Insekten beschriebenen Theilen der übrigen Gliederthiere; a ist der starke, mit einem beweglichen Taster versehene Oberkiefer, b erster

Unterkiefer, e zweiter Unterkiefer, welcher, obschon vollständig getheilt, der Unterlippe der Insekten entspricht. Figur d, e und f sind die sogenannten Hülfskiefer oder Kieferfüße, ihrer Entstehung und Lage nach Beine, welche aber nicht im Dienste der Ortsbewegung sind, sondern mit den beiden Unterkieferpaaren zum Festhalten, Betasten und Zurechtlegen der Nahrung verwendet werden, während die Oberkiefer die vorläufige Zerkleinerung der Nahrung vornehmen. Ich sage die vorläufige, indem die weitere Zerlegung, das eigentliche Zerbeißen durch die sonderbaren Magenzähne (siehe unten) geschieht.

Auf die Hülfskiefer folgen fünf Paar Beine, von denen die drei vorderen mit Scheren endigen. Erwägt man, daß bei den Insekten die drei Paar Beine der Brust angehören, und daß diesen beim Flußkrebse doch wohl die drei Paar Hülfskiefer entsprechen, so ergibt sich, daß derjenige Abschnitt des Kopfbruststückes, welcher die fünf eigentlichen Gebeine trägt, nicht der Brust, sondern dem Leibe (abdomen) der Insekten verglichen werden muß, und daß folglich der sogenannte Schwanz des Krebses ein neuer, in der Klasse der Insekten gar nicht vorhandener Körperabschnitt ist, den wir den Nachleib (postabdomen) nennen. Auch beim Skorpion ist dieser Abschnitt als sogenannter Schwanz vorhanden. Die Ringe des Nachleibes tragen fußartige Anhänge, an und zwischen welchen beim Weibchen die gelegten Eier angeheftet werden. Am letzten Ringe, an dessen Unterseite sich der Darmkanal öffnet, haben diese Anhänge die Form breiter Flossen angenommen. Und so zeigt der Flußkrebs von den Oberkiefern an bis zu diesen Flossen ein und dasselbe Grundorgan in der verschiedenartigsten Form und Verwendung.

Zu den bisher abgehandelten Körperanhängen kommen noch die Kiemen. Sie erscheinen am Grunde der Beine befestigt, wenn man die unten freien Seitenblätter des Panzers abschneidet. Das Wasser tritt neben den Mundwerkzeugen zu ihnen ein und kann nach unten und hinten abfließen, indem durch die fortwährende Bewegung der Hülfskiefertaster für beständige Erneuerung gesorgt ist. Das Wedeln der Taster und der übrigen Theile der Hülfskiefer ersetzt hier also das „Athemholen" der mit inneren Lungen versehenen höheren Thiere.

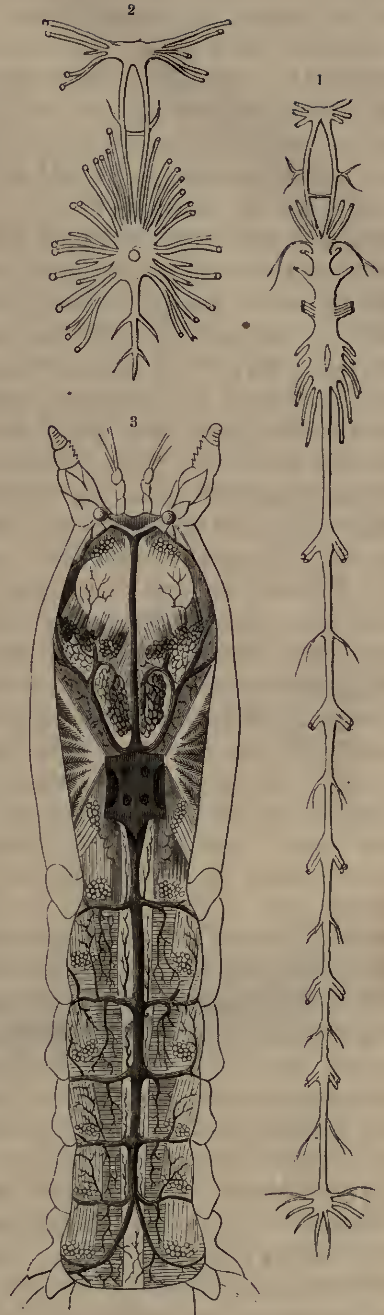
Wir gehen nun, mit dem Aeußeren bekannt geworden, auf die Untersuchung der wichtigeren inneren Organe über.

Der Verdauungsapparat beginnt hinter der Mundöffnung mit einer kurzen Speiseröhre, welche in einen geräumigen, mit seiner Wölbung nach dem Rücken gerichteten Magen übergeht. Seine Innenfläche ist mit einer Reihe von Hervorragungen, Leisten und Zähnen versehen, die durch besondere Muskeln bewegt werden, und wodurch das durch die Oberkiefer angefangene Kaugeschäft fortgesetzt wird. Allbekannt sind die sogenannten Krebsaugen, zwei linsenförmige Kalkbildungen in den Seitentheilen des Magens, welche nach der jährlichen Häutung bei der Wiedererzeugung des Hautpanzers aufgebraucht werden. Vom Magen aus verläuft durch den Hinterleib ein fast gerader, dünner Darm, welchen man mit dem Endstücke des Schwanzes leicht ausreißen kann, eine Operation, welche vor dem Sieden der Krebse nie versäumt werden sollte. Die eine Art von Bauchspeichel erzeugende sogenannte Leber auf beiden Seiten des Magens ist an ihrer grünlichen Farbe und dem faserig-lappigen Baue leicht zu erkennen.

Oeffnet man den Krebs vom Rücken, indem man mit einer guten Schere den Hautpanzer trennt und den Rückentheil desselben möglichst behutsam und oberflächlich abhebt, so stößt man in der Mitte der Mittellinie auf das weißliche, in mehrere Zipfel ausgehende Herz, von wo aus auch die Hauptgefäße zu verfolgen sind. Wir erinnern daran, daß auch diese Lage mit derjenigen des sogenannten Rückengefäßes der Insekten übereinstimmt, was ebenso von der Richtung des Blutkreislaufes gilt. Das weißliche Blut wird aus dem Herzen in den Körper getrieben, kehrt dann zu den Kiemen zurück und gelangt aus diesen ins Herz.

Der Flußkrebs gehört zu denjenigen Mitgliedern seiner Klasse, bei welchen in Uebereinstimmung mit der gestreckten Gestalt das Nervensystem in Form einer ebenfalls wohl entwickelten Strickleiter vorhanden, wie z. B. auch bei den Garneelen (Palaemon), während bei den Krabben,

deren Körperform in ihrer Koncentration einen Gegensatz zu jenen bildet, auch die Bauchganglienkette diese Gedrängtheit zeigt. Gleich fast sämmtlichen übrigen Krustern ist unser Flußkrebs getrennten Geschlechtes. Ohne auf die inneren Organe der Fortpflanzung einzugehen, kann man sich leicht von den äußeren Geschlechtsverschiedenheiten überzeugen. Bei den Männchen ist an der Basis des fünften Fußpaares und gleichsam zu einer äußeren Fortsetzung der inneren Samengänge jederseits in Gestalt einer Halbrinne der erste Fuß des Nachleibes (Schwanzes) umgeformt. Die Oeffnungen der Eileiter befinden sich am Grunde des dritten Fußpaares. Die Entwickelung, welche der Flußkrebs im Eie durchmacht, stimmt in den wesentlichen Grundzügen mit derjenigen des Insekteneies überein. Aus einem Keimstreifen geht die Bauchseite des Embryo's hervor. Durch eine Längsspaltung desselben entstehen die sogenannten Keimwülste, die erste Anlage des symmetrischen, zweiseitigen Baues, den wir in seinen weiteren Stufen durch Quertheilung der Keimwülste und Entwickelungen dieser „Ursegmente" nicht verfolgen. Der Flußkrebs kommt in einem Stadium der Ausbildung aus dem Eie, daß er eine Verwandlung, wie so viele Insekten und sehr viele andere Kruster, nicht zu bestehen hat. Jedoch erinnert seine jährliche Häutung an die mit Häutungen verbundene Insektenmetamorphose. Alle sich nicht häutenden Gliederthiere sind nach ihrer Verwandlung und nachdem ihr Hautskelett eine gewisse Starrheit und Festigkeit erlangt, an eine bestimmte Größe gebunden: sie wachsen nicht mehr. Die sich periodisch häutenden Krebse haben damit die Fähigkeit erlangt, zeitlebens zu wachsen. Man betrachte einige hundert Maikäfer: ihre geringen Größenunterschiede haben sie aus ihrem Puppenzustande ererbt, und während ihrer kurzen Schwärmzeit gleichen sie sich nicht aus. Ein kleiner Krebs hat aber die Hoffnung, ein großer zu werden, wenn nicht eine unkluge Nationalökonomie ihn schon als Jüngling der Küche überliefert. Das Erstaunen über die Möglichkeit, wie der Krebs sich seines starren Panzers alljährlich entledigen könne, wird vermehrt, wenn man sieht, wie auch die feineren Organe, Fühlhörner, Augen, Kiemen dabei ihrer Hüllen ledig werden, ja, daß auch der Darmkanal an der Häutung theilnimmt. Schon Réaumur hat in der ersten Hälfte des vorigen Jahrhunderts die Häutung des Flußkrebses genau beobachtet und beschrieben. Er hielt zu diesem Zwecke Krebse in durchlöcherten Glasgefäßen, die in fließendem Wasser standen. Bedenkt man, daß auch die Magenhaut und die Magenzähne



1 Nervensystem des gemeinen Heuschreckenkrebses (Squilla mantis); 2 Nervensystem einer Krabbe; 3 Herz- und Hauptarterien des Hummers.

wechseln, so begreift man, daß der Krebs einige Tage vor der mit großen Unbequemlichkeiten und Unbehaglichkeiten verbundenen Häutung keinen großen Appetit verspürt. Wer könnte viel ans Essen denken, wenn ihm alle Zähne wackeln? Man merkt auch die bevorstehende Katastrophe durch das Gefühl; drückt man mit dem Finger auf das Hautskelett, so gibt es etwas nach. Es hat sich also wohl schon in der vorhergehenden Zeit durch eine theilweise Auflösung seines Kalkes gelockert. Eine auf chemischen Analysen beruhende Vergleichung liegt meines Wissens nicht vor. Bald darauf wird der Krebs unruhig. Er reibt die Beine gegen einander, dann wirft er sich auf den Rücken, arbeitet mit dem ganzen Körper, und es gelingt ihm, die Haut zu zerreißen, welche am Rücken den Panzer des Kopfbruststückes mit dem Schwanz verbindet. Damit hebt sich das große Rückenschild. Auf die ersten Anstrengungen folgt eine Ruhe. Bald beginnt der Krebs wieder seine Beine und alle Körpertheile zu bewegen, und man sieht nun, wie der Panzer des Kopfbruststückes sich mehr und mehr hebt und sein Abstand von den Beinen größer wird. In weniger als einer halben Stunde hat sich der Krebs aus seiner Haut gezogen, indem er erst, mit dem Kopftheil sich nach hinten stemmend, Augen und Fühler frei macht und dann seine Beine aus ihren engen Etui's herauszwängt. Das letztere macht ihm die größten Schwierigkeiten, und mitunter verliert er dabei das eine und andere Bein. Er würde überhaupt gar nicht damit zu Stande kommen, wenn sich die abzustreifenden Beinhüllen nicht der Länge nach spalteten. Nachdem jedoch diese schwierige und gewiß schmerzhafte Arbeit vollendet, entledigt er sich seiner Kleidung geschwind. Er zieht den Kopf unter dem Rückenschilde hervor, und der Schwanz begibt sich nun leicht aus seinem Futterale heraus. Die abgestreifte Hülle ist bis auf jenen Riß am Schwanze vollkommen unversehrt. Der eben aus seiner Hülle gekrochene Krebs (Butterkrebs) hat eine weiche Hautbedeckung, welche jedoch schon nach einigen Tagen durch reichliche Ablagerung von Chitin und Kalk die Festigkeit des alten Hautskelettes erlangt. Die Periode der Neubildung und Erhärtung dauert bei den kurzschwänzigen Krebsen oder Krabben bedeutend länger; sie ziehen sich während der Zeit zurück, indem sie sich in Felsritzen oder unter Steinen oder auch in Erdlöchern verbergen.

Hier, wo wir von dem regelmäßigen Wechsel des Hautpanzers gesprochen, ist wohl auch am passendsten die Rede von dem, wie es scheint, freiwilligen Abstoßen der Gliedmaßen und dem Ersatze dieser und der zufällig verlorenen Beine, wie solches oft bei den höheren Krebsen beobachtet wird. Jeder Sammler von Krebsen weiß, daß namentlich die Galatheen und Porcellanen mit äußerster Vorsicht behandelt werden müssen, wenn sie nicht in der Hand des Fängers sich mehrerer oder auch aller Beine entledigen sollen. Ob der Vorgang wirklich auf sogenanntem „freiem Willen" infolge von Bosheit oder Furcht und Schrecken beruht, oder auf einem Krampf, wie das Ausspeien der Eingeweide bei den Holothurien, ist schwer zu sagen. Doch dürfte das letztere der Fall sein, wie denn wohl auch ein Krampf das Bein nahe am Leibe abbricht, wenn das äußerste Glied beschädigt worden ist. Die Krabben- und Hummerfischer behaupten allerdings, daß das Thier, an einem Beine gepackt, dieses abwerfe, um zu entkommen. Namentlich sollen auch die Hummern bei Gewitter und Kanonendonner aus Schreck ihre Beine verlieren. Das sind eben Fischergeschichten. Die zuverlässigsten Beobachtungen über dieses merkwürdige Faktum sind von Leach, und mitgetheilt von Bell in seiner „Naturgeschichte der britischen stieläugigen Krebse." Er sagt, daß nicht die Fühlhörner, wie man wohl auch behauptet, sondern nur die Beine, einschließlich der Scheren, leicht und freiwillig abgestoßen würden, und daß einzelne, wie Porcellana platycheles, ihre Beine in den Händen ihrer Verfolger zurückließen, wie Joseph seinen Rock, um zu entfliehen. Bei Verletzungen können einige oder alle Beine abgeworfen werden, aber bei den einen Arten leichter als bei den anderen. Bei dem „freiwilligen" Abwerfen des Stummels nach Verwundungen findet zugleich die die Verblutung verhindernde Unterbindung und Verstopfung statt. Die Heilung nach solchen natürlichen Amputationen besteht in dem Hervorsprossen eines anderen Beines, während oft Verblutung eintritt, wenn nach einer leichteren Beschädigung keine Amputation erfolgt ist.

Erste Ordnung.

Die Zehnfüßer (Decapoda).

Der oben genauer zergliederte Flußkrebs ist ein Repräsentant dieser, die am höchsten entwickelten Kruster umfassenden Abtheilung, charakterisirt durch die gestielten, beweglichen Augen, das unbewegliche, zu einem Ganzen verwachsene und durch das große Schild bedeckte Kopfbruststück und fünf Paar Beine. Ferner bestehen ihre Mundwerkzeuge aus Oberlippe, Oberkiefer, zwei Paar Unterkiefern und drei Paar Hülfskiefern, und ihre büscheligen oder blätterigen Kiemen sind in besonderen Höhlen unter dem Rückenschilde eingeschlossen.

Die höhere Entwickelung und Stellung der Zehnfüßer wird sich zwar bei der Vergleichung mit den übrigen Krustern von selbst ergeben, die maßgebenden Momente dürfen aber doch schon jetzt hervorgehoben werden. Ein Thier ist höher entwickelt als ein anderes, wenn es mehr leistet. Die Leistungsfähigkeit hängt aber ab von der Güte der Sinneswerkzeuge, um die Außenwelt aufzufassen, und von der Stärke des Körpers, um gegen die Außenwelt zu reagiren. In beiden Richtungen stehen die Zehnfüßer obenan. In keiner anderen Ordnung finden wir solche Beispiele von Auffassung, von Schlauheit in der Berückung der Beute oder zur Bewerkstelligung der Flucht, ein so scharfes Beobachten der Umgebung und eine solche Entfaltung von List als hier. Und diese die Güte des Nervensystems und der Sinneswerkzeuge, namentlich der Augen, bethätigenden Eigenschaften sind gepaart mit der innerhalb der Klasse größten Widerstandskraft des Hautskelettes und mächtiger Entwickelung der Muskeln. Allerdings erscheinen viele Zehnfüßer, aus dem Wasser herausgenommen, gar ungeschickt gebaut, und sie vermögen ihre ungeheueren Scheren kaum zu heben; man hat sie aber eben nicht so, sondern nach dem Verhalten in ihrem Elemente zu beurtheilen, wo sie um so viel leichter sind, als das Gewicht der von ihrem Körper verdrängten Wassermasse beträgt. Demgemäß sind dann die Bewegungen vieler nach Art unseres Flußkrebses lang geschwänzter Zehnfüßer äußerst behend und pfeilgeschwind.

Nächst diesen die ganze Ordnung betreffenden Eigenthümlichkeiten ist das gegenseitige Verhältnis der sie zusammensetzenden Gruppen von hohem Interesse, besonders insofern es sich zuspitzt zum Gegensatze von landlebigen zu wasserlebigen Thieren. Die zehnfüßigen Kruster werden um so behender und zum Laufen und Klettern geschickter, je kürzer und leichter der beim Flußkrebse oben von uns Nachleib (Schwanz, postabdomen) genannte Körperabschnitt wird. Er vertritt bekanntlich beim Flußkrebse die Stelle eines kräftigen Ruders, und die großen muskelstarken Hummern und Langusten können sehr derbe Schläge damit versetzen. Für die Laufbewegung ist aber dieser Anhang sehr störend, so daß namentlich außer dem Wasser die langschwänzigen Zehnfüßer sich in einer unangenehmen Situation befinden. Es folgt also daraus von selbst, daß diejenigen Krebse sich am geschicktesten gehend bewegen werden, welche von jenem für einen anderen Zweck brauchbaren Anhängsel nicht genirt sind. Mit der Verkümmerung oder geringen Ausbildung des Nachleibes ist daher die wichtigste Bedingung zu einer solchen veränderten Lebensweise gegeben, und deshalb bilden die Langschwänze und die Kurzschwänze oder Krabben zwei natürliche Unterabtheilungen der zehnfüßigen Kruster, zwischen denen, wie überall in dem Systeme der Thierwelt, eine vermittelnde, man möchte sagen charakterlose Gruppe sich einschiebt. Nun nehmen unter diesen Krabben diejenigen konsequenterweise den höchsten Rang ein, deren Beine die geschicktesten sind, und welche, dem nassen Elemente der Klasse untreu werdend, trotz ihrer Kiemen es zum Leben auf dem Lande gebracht haben.

Die ganze lebendige Welt ist ein Beweis dafür, daß die Landgeschöpfe in ihrer Gesammtheit, in ihrer Lebensenergie und Leistungsfähigkeit über den Wassergeschöpfen stehen. Man braucht bloß den einen Punkt zu berücksichtigen, daß in der Luft die Athmung, d. h. das Zuführen von Sauerstoff in das Blut, viel ergiebiger ist als im Wasser, daß mithin das Blut wärmer, die Ernährung kräftiger, daß infolge davon das Sinnes- und Nervenleben, die Reaktionsfähigkeit energischer werden, um die Vorzüge des Luftlebens zu begreifen. Wir dürfen daher auch bei den Krabben, welche im Stande sind, kürzere oder längere Zeit auf dem Lande zu leben, eine entsprechende Erhöhung der Sinnesthätigkeiten und der sogenannten Instinkte, kurz die höchste Entwickelung des Krusterdaseins erwarten.

Wie eben berührt, besteht eine Unterabtheilung unserer Ordnung aus den Krabben, bei welchen der uns beim Flußkrebse als Schwanz (postabdomen) bekannte Körperabschnitt kurz, plattenförmig und unter das Kopfbruststück eingeschlagen ist. Die Weibchen unterscheiden sich durch die größere Breite dieser Schwanzplatte von den Männchen, und sie bildet sich nicht selten zu einer Art von Schüssel aus, mit welcher, mit Hülfe der fadenförmigen Beinanhänge, die Eier bis zum Ausschlüpfen der Jungen getragen werden. Das Kopfbruststück ist kurz, oft breiter als lang und gibt den Thieren oft durch seine allerhand Auswüchse und Stacheln ein sehr sonderbares Aussehen. Die meisten Krabben gehen von der Seite und gewähren dann, besonders wenn sie schnell und behend laufen, einen komischen Anblick. Die deutschen Soldaten, welche ich in Dalmatien traf, nannten sie, ein Kommandowort auf sie anwendend: „Zieht-Euch-rechts". Obgleich die ausgewachsenen Krabben einen so verkümmerten Schwanz besitzen, ist derselbe doch bei ihren Jungen wohl entwickelt vorhanden und hat Veranlassung gegeben, daß man diese übrigens auch den meisten anderen Zehnfüßern zukommende Jugendform als ein ganz anderes Thier mit besonderem Namen (Zoëa) belegt hat. Das Aussehen ist allerdings fremdartig genug; der lange, schnabelartige Fortsatz, der mächtige Rückenstachel, der Schwanz müssen theils ganz verschwinden, theils verkümmern, das Kopfbruststück eine ganz andere Gestalt annehmen, ehe der Krabbenkörper herauskommt. Man kann also sagen, daß die kurzschwänzige Krabbe in der Jugend ein langschwänziger Krebs ist, und zwar ist diese Jugendform in der ganzen Ordnung der Dekapoden vorherrschend. Während die meisten Krabben und langschwänzigen Krebse am Boden leben — nur die Garneelen machen hiervon als Familie eine Ausnahme —, sind die eben als Zoëa bezeichneten Larven Freischwimmer. Sie tummeln sich, wenn auch meist in der Nähe der Küsten, doch an der Oberfläche des Meeres oder einige Fuß darunter umher, nicht etwa, wie es scheinen könnte, einsam, sondern mit unzähligen, meist mikroskopischen Geschöpfen vergesellschaftet, von denen uns viele in der Folge begegnen werden. So voll von Individuen und verschiedenartigem Gewimmel auch Landseen und Teiche mitunter sind, die Einförmigkeit ihrer Bewohner läßt sich nicht entfernt mit der ganz unglaublichen Mannigfaltigkeit des Lebens unter dem Spiegel des Meeres vergleichen. Mit den meisten ihrer Verbreitungsgenossen theilen die Krebslarven die Eigenschaft einer so vollkommenen Durchsichtigkeit, daß sie ihre Anwesenheit entweder gar nicht oder nur durch die im Verhältnisse zum Körper auffallend großen, oft glänzenden Augen verrathen.


Jugendform der Krabben (Zoëa), stark vergrößert.

Die Familie der Viereckkrabben hat ein mehr oder weniger viereckiges, vorn quer abgestutztes Kopfbruststück. Zu ihr gehören eine Reihe Landbewohner aus den Gattungen Gecarcinus, Gelasimus, Ocypoda, Grapsus und andere. Die Arten der erstgenannten Gattungen leben in Erdlöchern.



Krabben.

Das Leben der Landkrabben (Gecarcinus) wird von dem viel gereisten Pöppig so geschildert: „Vorzugsweise bewohnen sie feuchte schattige Wälder, verbergen sich unter Baumwurzeln oder graben auch Löcher von ansehnlicher Tiefe. Manche verlassen die halbsumpfigen Niederungen in der Nähe des Meeres nicht, andere leben in ziemlicher Entfernung von demselben und sogar auf steilen, felsigen Bergen. Auf den ganz wasserlosen, mit niedrigem Buschwalde bedeckten, sonst aber von Pflanzenerde fast entblößten Kalkfelsen Cubas finden sich während acht Monaten des Jahres große Landkrabben, die, im dürren Laube raschelnd, die einsamen Fußgänger erschrecken können und, entdeckt, mit vielem Muthe sich zur Wehr stellen. Man beobachtet sie nur einzeln, wenn auch häufig; denn Gesellschaftstrieb empfinden sie nur zur Zeit der Fortpflanzung. Gar nicht selten nisten sie sich ein an sehr unreinlichen Orten, neben den Kloaken der Landgüter und besonders gern auf Friedhöfen. Daß sie zu oberflächlich verscharrten Leichnamen sich einen Weg bahnen und dieselben benagen, glaubt man in Westindien allgemein und wohl mit vollem Rechte. Daher hat auch der Abscheu, den ziemlich alle Volksklassen gegen sie als Speise äußern, einen triftigen Grund. Die gemeine Landkrabbe (Gecarcinus ruricola) wird auf allen Inseln Westindiens und an den Küsten des nahen Festlandes angetroffen. Einmal im Jahre verläßt sie ihren, eine bis zwei Wegstunden von der Küste entfernten Aufenthalt und zieht nach dem Meere. Im Februar bemerkt man die ersten dieser Wanderer, die zwar immer mehr an Zahl zunehmen, indessen jene dicht gedrängten Scharen niemals bilden, von welchen ältere Reisebeschreiber sprechen, die, ohne vertilgende Angriffe zu achten, immer vorwärts drängten, kein Hindernis fürchteten, noch umgingen, sondern über und durch ländliche Wohnungen den Weg verfolgten und als Verfolger aller dort angenisteten Ratten und Schlangen gern gesehen wurden — Fabeln oder Uebertreibungen, die einer Widerlegung nicht würdig sind. Der Zug dauert bis in den April. Am Strande angekommen, überlassen sich die Landkrabben zwar den Wogen, vermeiden aber alle Orte, wo diese heftig branden, und verweilen überhaupt niemals lange im Wasser. Sie ziehen sich aus demselben zurück, sobald die Eier, die, mit einem zähen Leime angeklebt, die Unterseite des Hinterleibes des Weibchens zahlreich bedecken, abgewaschen sind. Im Mai und Juni treten sie die Rückreise an und sind dann durchaus nicht genießbar, denn einerseits ist das Muskelfleisch sehr geschwunden, und außerdem hat die große Leber, die bei allen Krabben und Krebsen den einzigen genießbaren Theil des Bruststückes darstellt, ihre sonstige Schmackhaftigkeit mit einer scharfen Bitterkeit vertauscht, dabei aber an Umfang außerordentlich zugenommen. Einige Wochen reichen zur Erholung hin; gegen Mitte August verbirgt sich die Landkrabbe in einer mit todtem Laube wohl ausgefütterten Höhle, verstopft den Zugang mit vieler Vorsicht und besteht die Häutung, die etwa einen Monat zu erfordern scheint. Mit roth geaderter, sehr dünner und höchst empfindlicher Haut überzogen, wird die Krabbe bis Anfang September in ihrem Verstecke aufgefunden und dann als feine Speise von vielen betrachtet. Von neuem mit festem Panzer bekleidet, wagt sie sich hervor, indessen mehr bei Nacht als am Tage, und wird gradweise fetter bis Januar, wo die schon beschriebenen Veränderungen wieder eintreten. Brown versichert in seiner „Naturgeschichte von Jamaica", daß die Gutschmecker jener Insel diese zur rechten Zeit gefangene und zweckmäßig bereitete Landkrabbe als die leckerste aller Verwandten betrachtet haben, und daß sie diese Anerkennung in Wahrheit verdiene."

Die Weibchen der Gelasimus haben ganz schwarze Scheren, bei den Männchen ist aber eine Schere enorm entwickelt, und bedient sich der Krebs derselben, um den Eingang zu seinem Erdloche damit zuzuhalten. Während die einen bloß das flache Ufer zu ihren Spaziergängen und Jagden benutzen, bekunden andere ihre Geschicklichkeit im Klettern. So erzählt Fr. Müller, der seit lange in Brasilien lebende, hoch verdiente Naturforscher, von einer allerliebsten, lebhaften Krabbe dieser Familie, die auf die Manglebüsche steigt und deren Blätter benagt. Mit ihren kurzen, ungemein spitzen Klauen, die wie Stecknadeln prickeln, wenn sie einem über die Hand läuft, klettert sie mit großer Behendigkeit die dünnsten Zweiglein hinauf. Derselbe Forscher hat sehr genau die eigenthümlichen Vorrichtungen studirt, durch welche es diesen ihrem eigentlichen Elemente entrückten

Thieren möglich wird, in der Luft auszuharren. Manche können eine Portion Wasser in ihrer Kiemenhöhle mit aufs Land nehmen. Statt daß es, aus der Kiemenhöhle austretend, abfließt, verbreitet sich die austretende Wasserwelle in einem feinen Haarnetze des Panzers und wird durch angestrengte Bewegungen des in der Eingangsspalte spielenden Anhanges der äußeren Kieferfüße der Kiemenhöhle wieder zugeführt. Es hat sich, während es in dünner Schicht über den Panzer hingleitet, wieder mit Sauerstoff sättigen können, um dann aufs neue zur Athmung zu dienen. „In recht feuchter Luft", sagt unser Gewährsmann, „kann der in der Kiemenhöhle enthaltene Wasservorrath stundenlang vorhalten, und erst, wenn er zu Ende geht, hebt das Thier seinen Panzer, um von hinten her Luft zu den Kiemen treten zu lassen." Dann athmen sie also wirklich Luft, gleich den schnellfüßigen Sandkrabben (Ocypoda), ausschließlichen Landthieren, die im Wasser kaum einen Tag sich lebend erhalten, während weit früher schon ein Zustand gänzlicher Erschlaffung eintritt und alle willkürlichen Bewegungen aufhören. Auch sie lassen durch eine sehr verborgen liegende verschließbare Oeffnung die Luft von hinten her in die Athemhöhle treten.


Winkerkrabbe (Gelasimus). Natürliche Größe.

Zwar durch ihre mehr rundliche Gestalt abweichend, aber in einigen wesentlichen Einrichtungen der Mundwerkzeuge und Kiemenhöhle mit den übrigen Viereckkrabben übereinstimmend, sind die Muschelwächter (Pinnotheres), zwischen den Schalen verschiedener Seemuscheln lebend. Ihre Hautbedeckung bleibt ziemlich weich und gewährt ihnen nicht hinreichenden Schutz, den sie im Schoße ihrer Freundinnen finden. So nämlich, als ein Freundschaftsbündnis, faßten die Alten das Verhältnis von Krebs und Muschel auf. Die Muschel sollte dem weichhäutigen Krebse Schutz gewähren, wogegen der mit guten Augen begabte Krebs sie rechtzeitig auf nahende Gefahren aufmerksam machte.

Die Art, welche zur Sage Veranlassung gab, ist die sowohl in der Nordsee als im Mittelmeere lebende Pinnotheres veterum, die sich vorzugsweise in der großen Steckmuschel aufhält. Eine andere, Pinnotheres pisum, liebt die Mießmuschel, schlägt jedoch gelegentlich ihre Wohnung auch in der Herzmuschel auf. Offenbar wechseln sie ihr Quartier, gleich den Einsiedlerkrebsen, wenn der Raum ihnen zu enge wird; doch fand der bekannte englische Naturforscher Hyndemann einmal in einer noch nicht drei Linien langen Herzmuschel einen solchen Gast, der mit ausgestreckten Beinen drei Linien maß.


Reiterkrabbe (Ocypoda). Natürliche Größe.

In die Familie der Bogenkrabben zählt man die Gattungen mit breitem, vorn abgerundetem Kopfbruststück. Die meisten sind gute Schwimmer, und als ein Beispiel dieses Typus haben wir eine Art von Thalamita abgebildet. Wir sehen die Vorderfüße, nämlich die Scheren, sehr verlängert; ihr Armglied, dasjenige, welches die Schere oder Hand trägt, ist weit über die Seiten-

wand des Kopfbruststückes hinaus verlängert und am Vorderrande mit scharfen Stacheln besetzt. Auch das auf dem vorhergehenden sitzende Handglied ist ziemlich lang und nach außen mit Stacheln bewehrt. Die folgenden Fußpaare sind bedeutend kürzer, und das letzte Glied am zweiten, dritten und vierten Paare stielförmig und spitz. Beim letzten Fußpaare ist dagegen das letzte Glied in eine breite, ovale Platte umgewandelt.

Ganz ähnliche Schwimmfüße besitzt Portunus, von welchem das Mittelmeer neun, die Nordsee sechs Arten birgt. Eine derselben, Portunus marmoreus, findet sich in Venedig z. B. häufig auf den großen Lidodämmen, den Murazzi, wo er auf die Mauer heraussteigt, auch am Fuße der Gebäude von Venedig und im Hafen von Triest. „Er ist“, sagt von Martens (der ältere, in seiner „Reise nach Venedig“), „außerordentlich flüchtig und stürzt sich, wenn man sich ihm nähert, gleich ins Meer, so daß ich ganze Stunden zubrachte, ohne von hundert einen fangen zu können. Schnitt ich ihm den Weg zum Meere ab, so verkroch er sich in den Fugen der Quadersteine, wozu ihn sein ganz flacher Körper vorzüglich geschickt macht; dann drohte er mit seiner scharfen Schere und ließ sich lieber solche abreißen, als sich aus seinem Schlupfwinkel herausziehen.“ Auch die übrigen Arten dieser Sippe sind sehr lebendige, pfiffige und, wenn es sein muß, tapfere Thiere.



Bogenkrabbe (Thalamita natator). Natürliche Größe.

Auch bei Carcinus, dessen dreilappige, über die Augenhöhlen vorspringende Stirn mit den dünnen fünfzähnigen vorderen Seitenrändern eine Bogenlinie bildet, ist am letzten Fußpaare das letzte Glied stark zusammengedrückt, aber schmal. Eine Art, Carcinus maenas, dürfte die allergemeinste Krabbe der europäischen Meere sein. Nach älteren Angaben wurden von dieser Krabbe vom Venetianischen aus jährlich allein nach Istrien, wo sie als Köder für die Sardellen benutzt wird, jährlich einhundertneununddreißigtausend Fäßchen, jedes zu achtzig Pfund, ausgeführt; achtunddreißigtausend Fäßchen Weibchen mit Eiern, jedes zu siebzig Pfund, und sechsundachtzigtausend Pfund weichschalige — die in Oel gebackenen Molecche sind ein Lieblingsgericht der Venetianer — wurden jährlich in Venedig und auf dem festen Lande als Nahrungsmittel verkauft, und der Gesammterlös soll sich auf eine halbe Million venetianischer Lire belaufen haben. Es liegen mir keine neueren Ausweise vor. Der oben angeführte Schriftsteller sagt: „Vom Anfang des Frühlings bis spät in den Herbst werden alle Valle und Lagunen, selbst die Kanäle der Stadt von vielen Millionen dieser possierlichen Krabben belebt. Nähert man sich ihm, so läuft er mit großer Behendigkeit seitwärts über den nächsten Schlamm weg und vergräbt sich plötzlich in denselben. Wird ihm die Flucht unmöglich gemacht, so richtet er sich aufrecht in die Höhe, öffnet die Schere, und schlägt solche mit Geräusch zusammen, bereit, sein Leben so theuer als möglich zu verkaufen. So gesellig er im freien Zustande ist, so kneipen sich doch die Gefangenen in kurzer Zeit fast alle Füße ab. In einem kühlen Zimmer habe ich ihn oft mehrere Tage als Stubenthier herumlaufen lassen, der Sonne ausgesetzt stirbt er aber schnell, so daß dieses das beste Mittel ist, ein Individuum für Sammlungen ohne Verletzung zu tödten.“

Das Vorkommen und die Lebensweise der gemeinen Krabbe an der englischen Küste wird von Bell in folgender Weise geschildert: „Sie ist unzweifelhaft die gemeinste Krabbe unserer Küsten. Man findet sie überall zahlreich. Auf den sandigen Küsten bleibt sie regelmäßig bei der Ebbe zurück, indem sie sich unter Steinen verbirgt und, wenn sie gestört wird, entweder ihr natürliches Schutzdach in der zurückweichenden See eiligst zu gewinnen sucht oder sich hastig in den nassen Sand vergräbt. Sie ist jedoch keineswegs auf die sandigen Gestade beschränkt; oft fängt man sie im Schleppnetze auf ziemlich tiefem Grunde, doch zieht sie jene anderen Lokalitäten vor. Solche Lebensweise verlangt das Vermögen, längere Zeit außer Wasser zu bleiben; und wirklich ist das bei unserer Art der Fall, wenn sie auch nicht gleich den Landkrabben in großer Entfernung von der Küste leben kann.



Großer Taschenkrebs (Cancer pagurus). Junges Exemplar.

„Sie wird von den niedrigen Volksklassen der Küste viel gegessen und wegen ihres feinen und angenehmen Geschmackes auch in großen Mengen auf den Londoner Markt gebracht. Sie nährt sich vorzugsweise vom Rogen der Fische, von Garneelen und anderen Krebsen, geht jedoch auch an todte Fische und überhaupt an thierische Substanz. In der That pflegen die Fischerkinder sie zu fangen, indem sie ein Stück von den Eingeweiden eines Vogels oder Fisches als Köder an einer Leine auswerfen. Die Krabben gehen daran und werden in beträchtlicher Menge herausgezogen."

Ueber die Art und Weise, wie unsere Krabbe ihre kleine Beute berückt, folgt unten mehr.

Aus den Gattungen, bei denen das letzte Fußpaar wie die vorhergehenden gebildet ist, nämlich mit einem dünnen spitzen Klauengliede, heben wir den großen Taschenkrebs (Cancer pagurus) hervor, welcher, weniger häufig im Adriatischen und Mittelmeere, ein desto bekannterer Bewohner der Nordseeküsten ist. Die wenig über die Augen hervorragende Stirn trägt drei gleich große stumpfe Zähne, worauf jederseits neun breite stumpfe Lappen des Seitenrandes folgen. Die Körperfarbe ist oben bräunlich, unten lichter. Die Scherenfinger sind schwarz.

Der große, über 30 Centim. breit werdende Taschenkrebs ist eine der gemeinsten und wegen Größe und Wohlgeschmack gesuchtesten Krabben der Nordsee und der englischen Küsten. Er zieht felsigen Grund dem sandigen Strande vor. Sein Fang wird namentlich in England sehr stark betrieben. Man bedient sich dazu eigenthümlicher, aus Weiden geflochtener Körbe mit oberer Eingangsöffnung, auf deren Boden die Lockspeise, werthlose Fische und dergleichen, befestigt werden. Die Männchen, unter denen Exemplare von zwölf Pfund vorkommen, werden ihres Geschmackes wegen der schöneren Hälfte vorgezogen.

Die Krabben, deren Körperform ungefähr dreieckig ist, mit vortretendem spitzen Stirntheile, nennt man Dreieckkrabben. Sie schwimmen nicht, sondern kriechen, und haben durch ihre oft verlängerten Beine ein spinnenartiges, oft sehr wunderliches Aussehen. So namentlich die Arten von Stenorhynchus und Inachus. Da sie sehr träge, sich langsam bewegende Thiere sind, so pflegen sich auf ihnen allerhand Tange, Algen und Schwämme anzusetzen, die oft so üppig gedeihen, daß sie ihren Träger vollständig verhüllen. Es mag ihnen das mancherlei Unbequemlichkeit bringen; auf der anderen Seite dient ihnen der unfreiwillige Ueberwurf sicher auch als Schutz, indem er sie

den Augen ihrer zahlreichen Feinde entzieht. Vielerlei Fische stellen ihnen nach, unter anderen namentlich der Stachelroche.

Am reinlichsten sind die Arten von Stenorhynchus, der Gattung mit den stark verlängerten Stirnstacheln. Sie pflegen auch in der Ruhe mit dem Körper nicht den Boden zu berühren, sondern ihn auf den langen Beinen in der Schwebe zu halten. Dabei lassen sie die Scheren vom Handgelenk an senkrecht hängen (Bild S. 14). Dagegen sind die durch kürzere Stirn und stärkeres zweites Beinpaar charakterisirten Inachus-Arten immer mit allerlei Algen und Thieren bewachsen. Gestielte Diatomeen, Hydroidpolypen, Infusorien, zusammengesetzte Ascidien und andere bedecken Körper und Gliedmaßen wie ein feiner Flaum oder Rasen und zwar zum besonderen Vortheile und Vergnügen des Krebses. Er trägt die Ansiedelung als einen ihn versorgenden Gemüsegarten, aus dem er mit der Schere zu seines Leibes Nahrung und Nothdurft pflückt. Dr. Eisig erzählte mir sogar, daß er wiederholt und bestimmt gesehen, wie der Inachus Hydroiden von anderer Unterlage abgerissen, dieselben auf seine Stacheln und Haare gespießt und gewissermaßen in seinen transportablen Garten gepflanzt habe. Bei der außerordentlichen Pfiffigkeit der Krabben, verbunden mit dem aus Anpassung und Vererbung erklärbaren Bedürfnis vieler nach Bedeckungen, darf an der Richtigkeit dieser gewiß interessanten Beobachtung nicht gezweifelt werden.


Meerspinne (Maja). ⅔ natürl Größe.

Zwei andere, durch kürzere Beine und höckerigen, gleichsam verkrüppelten Körper ausgezeichnete Gattungen der Dreieckkrabben, Pisa und Lissa, auch im Mittelmeere, gleich den vorigen, durch einige Arten repräsentirt, sind oft so mit Schwämmen (Esperia und anderen), Quallenpolypen und Moosthierchen bewachsen, daß das Thier unter den Parasiten kaum sichtbar ist. Hier ist es die außerordentliche Trägheit der Wirte, welche den zufällig sich ansiedelnden Schwammlarven gestattet, in ihrem Wachsthume die lebendige Unterlage so zu überwuchern. Es ergeben sich daraus die abenteuerlichsten Verbindungen. Infolge des fleißigen Gebrauches bleiben jedoch, mögen diese Krabben noch so schmutzig aussehen, die Mundwerkzeuge und Scheren sehr rein. Ich beobachtete eine Pisa auf einem Polypenstocke (Astroides calycularis). Sie suchte sorgfältig, die Scheren in alle Vertiefungen so weit als möglich einführend, nach Nahrung, die sie zierlich und geschickt zum Munde führte. Auch rupfte sie sich gelegentlich einen Bissen von der Fourage ab, welche auf ihr selbst wucherte.

Am wichtigsten ist die vorzugsweise im Mittelmeere und bis Triest hinauf lebende große Meerspinne (Majo squinado). Sie wird jährlich zu vielen Tausenden auf die Fischmärkte der mittelmeerischen Küstenstädte zum Verkauf gebracht, meist in großen, locker geflochtenen Körben, in welchen die röthlichen, etwa 11 Centimeter langen Thiere einen scheinbar unentwirrbaren Knäuel der zottig behaarten Körper und Beine bilden. Sie sind besonders in den Garküchen für das niedere Volk geschätzt und bilden, in ihrer eigenen Schale geröstet und aufgetischt, eine schmackhafte Kost zum schwarzen Weine. Auch von ihnen wußte das Alterthum

allerlei wunderbare Dinge zu erzählen. Sie sollte außerordentlich klug sein, eine Musikliebhaberin; auch ist sie auf zahlreichen Münzen verewigt.

Wir kommen zu den Rundkrabben, kenntlich an dem rundlichen Kopfbruststücke ohne vorspringende Stirn und der dreieckigen Mundöffnung. Ein sehr eigenthümliches Aussehen hat die Schamkrabbe, so genannt, weil sie mit ihren großen, kammartig erhabenen, zusammengedrückten Scherenfüßen sich gleichsam das Gesicht verhüllt. Ihre Arten gehören den wärmeren Meeren an, und der nördlichste Vorposten ist die im Mittelmeere nicht gar häufig vorkommende Calappa

Langstirnige Spinnenkrabbe (Stenorhynchus longirostris). Natürliche Größe.

granulata. Sie ist ein sehr träges Thier. Tagelang sitzt sie auf einem Flecke, so tief in den Boden eingegraben, daß nur der obere Theil des Rückenschildes, die Stirnwand mit den kurzen Fühlern und die Augen und der obere Rand der Schere hervorragen. Man sieht jetzt, welchen Vortheil das Thier von der außerordentlichen Entwickelung der Scheren und deren gewöhnlicher Haltung hat: sie schließen vor den Mundwerkzeugen und den Eingängen zu den Kiemen eine Höhlung ab, von wo aus die Versorgung der Kiemen mit Wasser ohne Beimischung von Verunreinigungen vor sich geht. Zugleich ist die Färbung, ein gelblicher oder röthlicher Grund mit dunkleren Flecken, eine Maskirung, ein Schutz für die Krabbe, indem sie auf Sand- und Kiesgrunde oft schwer zu entdecken.

Wir sind mit dieser Gruppe bei den Rückenfüßern angelangt, welche durch die höhere Einlenkung des fünften oder des vierten und fünften Fußpaares nach dem Rücken zu den Uebergang zur nächsten größeren Unterabtheilung der Zehnfüßer vermitteln. Unsere Abbildung (S. 15) zeigt die im Mittelmeere verbreitete Dromia vulgaris, deren Körper mit Ausnahme der röthlichen Scherenspitzen dicht behaart und deshalb gewöhnlich so mit Schmutz, allerlei Pflanzen und Thieren überzogen ist, daß man sie vor der Einstellung in die Sammlung in der Regel erst einer sehr gründ-

lichen Wäsche unterwerfen muß. Das Eigenthümlichste ist aber die Gewohnheit der Wollkrabbe, ein Schutzdach mit sich herumzutragen, woraus erst der Nutzen und die Verwendung der Rückenfüße ersichtlich wird. Dazu sind fast ausschließlich Schwämme verwendet, am häufigsten Sarcotragus spinosulus oder eine Varietät von Suberites domuncula. Mit dem letzten haben wir sie abgebildet (S. 16), wie sie, auf einem anderen Schwamme, einem großen Exemplare von Spongelia pallescens sitzend, einen Fischkopf mit der Schere bearbeitet. Der Schwamm schmiegt sich mit seiner Unterfläche eng an das Rückenschild an und erreicht oft eine solche Größe, daß er den Krebs vollständig bedeckt, ohne daß derselbe in seinen nicht lebhaften Bewegungen gehindert wird. Es ist mir noch unklar, ob der Schwamm sich zufällig auf dem Rücken unseres Thieres ansiedelt, wie das bei Suberites domuncula auf den von Pagurus bewohnten Schneckenhäusern der Fall ist, oder ob der Krebs sich ein schon größeres Schwammstück zurecht macht und auf den Rücken legt. Der zweite Fall ist nicht so unwahrscheinlich und ungereimt, als er aussehen möchte, indem der Schwamm nur von den Klauen der Rückenfüße gehalten wird, und die Krabbe ihn, wie ich oft gesehen, bei der Flucht oder unsanft gestört, fallen lassen kann. Wie stark aber das Bedürfnis nach einer solchen Decke oder Mantel ist, geht daraus hervor, daß die im Aquarium gehaltenen Wollkrabben, wenn sie ihres Schwammes beraubt sind, sich ein Stück Tang über den Rücken hängen. Ein sehr komischer Anblick!



Wollkrabbe (Dromia). Natürliche Größe.

Zur Ergänzung des bisher über die Krabben Gesagten lassen wir eine in der bekannten englischen Zeitschrift „Chambers-Journal“ enthaltene und im „Ausland“ mitgetheilte Sittenschilderung folgen. Die Naturfreunde haben an einer Stelle der englischen Küste dem Treiben der ebenfalls der Klasse der Krebse angehörigen Sandhüpfer zugesehen: „Fast ganz mit Beobachtungen über diese merkwürdigen kleinen Geschöpfe beschäftigt, hatten wir verschiedene schattenhafte Formen nicht bemerkt, welche gerade unterhalb der hereinbrechenden winzigen Wellen sichtbar waren; unser Freund lenkte jedoch durch einige Bemerkungen unsere Aufmerksamkeit auf dieselben. ‚Jetzt können Sie‘, sagte er, ‚schwatzen so viel Sie wollen, aber rühren Sie sich nicht von der Stelle; die Bewegung eines Armes oder Beines oder selbst das Drehen des Kopfes brächte uns um ein interessantes Schauspiel.‘ Während er dies sprach, sahen wir eine grüne Krabbe, eines jener wenig beachteten Meeresküstenthiere, die wir wohl zwanzigmal gesehen, aber nicht näher ins Auge gefaßt hatten. Die be war wenig über 3 Centimeter breit und in der That ein sehr unbedeutendes, in seinem Aeußeren alles Anziehenden ermangelndes Geschöpf. Sie kam langsam auf dem Sande heran, der nur stellenweise von den Wellen bespült wurde, und schien sorgfältig sich umzuschauen. Ein großes Weichthier ward ab und zu gespült, und auf dieses stürzte die Krabbe los. Ihre Klauen, die sie beim Gehen nur als Krücken zu gebrauchen schien, dienten nun zu einem anderen Zwecke: Stückchen um Stückchen wurden mit denselben aus dem Weichthiere herausgenommen und mit einer höchst handartigen Bewegung zum Maule geführt. Nachdem die Krabbe einige Klauen voll genommen, schien das Weichthier ihr keine hinlänglich solide Nahrung mehr zu sein, und sie bewegte sich langsam dem trockenen Sande zu. Längs den feuchten Stellen hinkriechend, suchte ein schöner Sandhüpfer seinen Weg nach einigen Büscheln Seegras einzuschlagen; er bewegte sich langsam, nicht wissend, daß ein Feind auf ihn lauere, und fing bald an, auf dem Grase seine Mahlzeit zu halten. Die Bewegungen der Krabbe waren jetzt wundervoll; sie beobachtete den Sandhüpfer und näherte sich ihm langsam; ein Klumpen Seegras lag zwischen ihnen, und von diesem machte die Krabbe mit der Geschicklichkeit eines vollendeten Schützen Gebrauch als Deckung. Ungefähr acht Zoll Raum trennte sie von ihrer Beute, und die Abkürzung des Zwischenraumes war

ihr Zweck. Allein der Sandhüpfer war auf seiner Hut und schien, früherer Erfahrung zufolge, es für möglich zu halten, daß ein Feind in der Nähe sei. In kurzem verließ die Krabbe ihren Schlupfort, duckte sich und kroch kunstvoll auf die Beute los: als sie etwa 10 Centimeter von derselben war, hörte der Sandhüpfer zu fressen auf und wandte sich gegen die Krabbe. Einen Moment hatten wir auf einen anderen, uns störenden Gegenstand die Augen gewendet; als wir sie wieder auf die Kämpfenden richteten, war die Krabbe verschwunden. Was aus ihr geworden, ließ sich unmöglich sagen. Der Sand war ringsum platt und ohne alle andere Bedeckung, als einiges



Wollkrabbe, mit einem Korkschwamme bedeckt. Natürliche Größe.

winziges Seegras. Näher zuschauend sahen wir einen Klumpen in dem Sande nahe bei dem Hüpfer, dieser Klumpen erhob sich langsam, wie durch einen unterirdischen Vorgang, und die Krabbe tauchte aus dem Sande hervor, in welchen sie sich eingegraben hatte, um sich der Beobachtung des Hüpfers zu entziehen. Nachdem sie sich vom Sande befreit, ging sie verstohlen einen oder zwei Schritte vorwärts und stürzte dann plötzlich, wie die Katze auf die Maus, auf den ruhig beschäftigten Sandhüpfer. Die wundervoll handartigen Klauen wurden nun unter den Leib gestoßen, der Sandhüpfer gepackt und entzwei gerissen und mit den Klauen ins Maul gesteckt. Während wir unsere ganze Aufmerksamkeit auf diese einzige Krabbe gerichtet hielten, hatten wir einige Dutzend andere, in gleicher Weise beschäftigte nicht gesehen, die nur wenige Schritte von uns sich emsig mit der gleichen Jagd abgaben. Große und kleine, rührige und träge, flinke und langsame Krabben waren alle geschäftig. Eine darunter gewährte uns besondere Unterhaltung, und zwar eine der größeren, welche mit ungemeiner Vorsicht aus dem Meere hervorkam. Nachdem ich zufälligerweise einen Arm bewegt hatte, als das Thier sich unserer Stellung näherte, zog diese Handlung die Aufmerksamkeit der Krabbe auf sich und erweckte ihren Verdacht. Sie stellte einen Augenblick Beobachtungen an, sank dann in den Sand und verschwand vor unseren Augen; fast unmittelbar

darauf indeß erhoben sich zwei kleine schwarze Punkte aus dem Sande und blieben fest: die gestielten, beweglichen Augen der Krabbe, welche mit verborgenem Körper beobachtete, was um sie her vorging.

„Erst nachdem wir mehrere Minuten lang bewegungslos geblieben, war die Krabbe endlich befriedigt, erhob sich aus dem Sande und setzte ihre Jagd fort, und zwar in einer Weise, daß man hätte glauben können, sie habe mittlerweile nachgedacht, wie sie am besten zum Ziele komme. Sie fing den Sandhüpfer auf folgende Weise. Rasch unter eine Anzahl derselben laufend, zerstreute sie die Thierchen in alle Richtungen. Anfangs zwar gelang es ihr nicht, irgend eins zu fangen, sie versank daher sogleich in den Sand und verhielt sich regungslos, aber lauernd. In kurzer Frist sammelten sich die Sandhüpfer, da sie keine Ursache zur Beunruhigung mehr sahen, wieder an der Stelle, wo sie gestört worden, und sprangen emsig auf der Krabbe herum, welche sich allmählich aus dem Sande erhob, um sich zur Aktion bereit zu machen. Nun sind die Sandhüpfer nach ihren phantastischen Sprüngen keineswegs gewiß, ob sie sich auf ihren Rücken, ihre Füße oder Seiten niederlassen, und so müssen sie häufig sich ein wenig abmühen, um wieder auf ihre Füße zu kommen. Die Krabbe wartete achtsam auf eine solche Gelegenheit, um ihre in unvortheilhafter Lage befindliche Beute zu fassen. Wenn sie daher einen Hüpfer in dieser Klemme sah, stürzte sie heraus und packte ihn.

„Hin und wieder nähern sich zwei Krabben von gleicher Größe einander, strecken ihre Klauen aus, wie ein Preiskämpfer seine Fäuste, und kämpfen dann eine Zeitlang; allein gewöhnlich zieht eine sich zurück, als wenn sie von der erprobten Entfaltung ihrer Kräfte befriedigt wäre. Glaubt sich eine Krabbe von einem gegen sie gerichteten Stocke bedroht, so weckt dies allen Kampfesmuth dieser Geschöpfe. Sich auf die Hinterbeine setzend, streckt sie die Scheren gegen den Feind und klappt sie mit solcher Kraft zusammen, daß man das Zusammenschlagen genau hören kann. Hat sie den Stock gepackt, so kann man sie mit demselben vom Boden in die Höhe heben.“ Ich kann die meisten Züge dieser Schilderung aus eigener Beobachtung bestätigen und allen Besuchern der sandigen Seeküsten dieses Treiben zur Unterhaltung empfehlen. An den felsigen und steinigen Küsten des Mittelmeeres kann man sich dagegen mit dem eben so schlauen Grapsus varius erlustigen, einer mittelgroßen bunten Viereckkrabbe, welche am Ufer Jagd macht und mit der Behendigkeit einer Maus die Löcher und Felsritzen zu benutzen weiß.

Zwischen die Krabben und die langschwänzigen Zehnfüßer schieben sich als eine Uebergangsgruppe die mit einem schwer zu übersetzenden Namen Anomura genannten Krebse ein. Pöppig hat die nicht unpassende Bezeichnung Mittelkrebse für sie vorgeschlagen. Ihre Mittelstellung bekundet sich namentlich in dem Verhältnis des Nachleibes, der stärker ist als bei den Krabben, aber nicht den Umfang wie bei den Langschwänzen erreicht, oder, wenn dies der Fall ist, weich bleibende Hautbedeckung hat. Wir sahen, daß schon die Dromia durch die nach oben gerückten Hinterfüße sich von den echten Krabben entfernt. Ihnen schließen sich einige andere Gattungen der europäischen Meere an, z. B. Homola. Darunter ist ein Riese ihresgleichen, Homola Cuvieri, ein seltenes Thier des Mittelmeeres. Ich kaufte vor Jahren auf dem Fischmarkte in Nizza ein Exemplar, das mit ausgestreckten Beinen gegen drei Fuß maß. Außer diesen und den auch in unseren Meeren vertretenen Arten der Steinkrabben (Lithodes) findet der Leser in irgend vollständigeren Sammlungen die zum Theile sehr auffallend gestaltete Froschkrabbe und andere als Afterkrebse zusammengefaßte Gattungen dieser Abtheilung aus den tropischen Meeren.

Aber sowohl nach ihrem Baue als ganz besonders nach ihrer von ihrem Baue bedingten, höchst eigenthümlichen Lebensweise, beansprucht vor allen die Familie der Eremitenkrebse (Pagurina) unsere Aufmerksamkeit. Ihr Kopfbruststück ist gestreckt, auch sind die Augenstiele lang und frei

hervortretend, eine Eigenschaft, die ihnen zum Hervorlugen aus ihrer Behausung sehr zu statten kommt. Auch die Scherenfüße sind lang, kräftig und gewöhnlich ungleich entwickelt, eine Asymmetrie, die sich bei vielen Krebsen findet, bei ihnen aber sich weiter auf viele andere Körpertheile erstreckt und ebenfalls im Zusammenhange mit ihrer Lebensweise steht. Die zwei letzten Beinpaare sind stummelförmig, kurze Klauen, mit denen sie sich in ihren Schneckenhäusern anklammern, ebenso wie mit den Beinstummeln des Nachleibes. Diese Beine der Eremiten und der übrigen Anomuren sind aber nicht etwa, wenn wir sie auch Stummeln genannt, als Verkümmerungen aufzufassen. Sie sind nur der Lebensweise angepaßt und dienen, wie uns die Wollkrabbe gezeigt, zum Tragen oder Festklammern. Der Nachleib der Paguren ist länglich und sackförmig, hat nur oberhalb einzelne harte Platten und ist sonst so weichhäutig, daß die Thiere das Bedürfnis nach einem anderen Schutze haben. Diese an den Küsten aller Meere allbekannten Thiere sichern sich, indem sie ihre Wohnung in Schneckengehäusen aufschlagen. Sie tödten nicht etwa, wie man wohl gesagt hat, die Schnecke, um dann von deren Haus Besitz zu ergreifen, sondern annektiren sich nur die schon verlassenen Gehäuse. Der Krebs sucht sich ein Haus von der Größe, daß er nicht bloß seinen Nachleib bequem darin unterbringt, sondern daß er Raum hat, bei Gefahr sich vollständig hinter den Rand der Oeffnung zurückzuziehen. Indem er sich mit jenen Stummeln an dem Gewinde des Schneckenhauses festhält, an welches sich einige auch noch mittels Saugnäpfen anhaften können, sitzt er so fest, daß es fast nie gelingt, einen lebendig und ganz herauszuziehen: er läßt sich in Stücke reißen, indem entweder die Scheren, die man am leichtesten fassen kann, abbrechen, oder das Kopfbruststück vom Nachleibe losreißt. Wird ihm sein Futteral zu eng, so muß er allerdings sich herauswagen, um sich ein neues anzupassen. Die an unseren Küsten und besonders im Mittelmeere vorkommenden Arten gerathen aber nicht selten in eine höchst fatale Situation, indem sich ein Schwamm (Suberites domuncula) gerade nur auf solchen von Einsiedlerkrebsen benutzten Schneckengehäusen ansetzt. Je eifriger der Krebs herumkutschirt, desto besser gedeiht der Schwamm, der sehr bald in Form einer korkigen, gelbröthlichen Masse das Gehäuse überzieht und nunmehr für den Insassen sehr bedenklich wird. Macht sich derselbe nämlich nicht bei Zeiten aus dem Staube, so überwuchert der Schwamm dergestalt den Ausgang des Hauses, daß der Einsiedler gar nicht mehr heraus kann. Man findet sie sehr häufig in dieser elenden Lage, daß kaum noch ein Löchelchen da ist, durch welches sie mit den gestielten Augen sich über die Außenwelt orientiren und mit den Spitzen einer Schere kümmerlich Nahrung hereinholen können, bis sie natürlich endlich dem Hungertode überliefert werden.

Zahlreiche Arten sind, gleich vielen Krabben, Landthiere und versehen sich auch meist mit der Gattung Bulimus angehörigen Landschneckengehäusen, welche sie auf ihren oft weiten und beschwerlichen Wanderungen mit sich schleppen. Alle diese leben in heißeren Klimaten. Die in unseren Meeren vorkommenden vielen Formen zählen zur Gattung Pagurus. Die meisten leben unmittelbar am Strande, der stellenweise von ihnen so belebt ist, daß alles durcheinander wimmelt. Andere halten sich in größeren Tiefen auf, wie Pagurus Prideauxii, ein Einsiedlerkrebs, auf dessen Schneckenhaus sich fast ausnahmslos ein der Familie der schönen Seerosen angehöriger Polyp findet, die Mantel-Actinie, Actinia (Adamsia) palliata. Ich habe den Krebs mit seiner Aftermieterin besonders häufig mit dem Schleppnetz aus der Tiefe des breiten Kanals von Zara erhalten. Außerordentlich gemein ist er bei Neapel. Es ist ein weiteres Beispiel für die merkwürdige Verkettung des Daseins ganz verschiedener organischen Wesen. Der bekannte englische Naturforscher Gosse, der sich besonders um die Einführung der Aquarien verdient gemacht und über die darin gehaltenen Thiere eine Reihe werthvoller Beobachtungen gemacht hat, theilt über das Zusammenleben jener Thiere folgendes mit: „Der Gefährte der See-Anemone, welcher den Namen des Herrn Prideaux aus Plymouth, seines Entdeckers, trägt, ist ausschließlich eine Tiefwasserart. An verschiedenen Stellen unserer Küste gefunden, kommt er unveränderlich in dieser Vergesellschaftung vor. Ich glaube, der Krebs lebt unter allen Umständen nur mit der Anemone und diese mit ihm. Es



Band X, S. 18.

Einsiedlerkrebse.

werden allerdings von Forbes*) Beispiele angeführt, wo der eine ohne die andere im Schleppnetz herauf kam, aber ich glaube, daß dies nur geschah, wenn das unsanfte Schleppnetz den Krebs erschreckt hatte und ihn vermochte, das Schneckenhaus zu räumen und seine Freundin zu verlassen. Ueber die Anemone muß vorausgeschickt werden, daß sie zur Familie der Sagartien gehört, von prächtiger Farbe und merkwürdiger Gestalt ist. Sie ist gewöhnlich röthlichbraun in ihrem unteren Theile, während nach oben die Farbe in ein Schneeweiß übergeht. Das Ganze ist mit rosig-purpurnen Flecken gesprenkelt und umgeben von einem blaß-scharlachenen Randsaum. Die Fühler und die Fußscheibe (über die Organe ist unten im Abschnitt über die Polypen Ausführlicheres mitzutheilen) sind rein weiß. Sie erreicht eine ziemliche Ausdehnung und hat die Eigenthümlichkeit, daß sie nicht, wie bei den übrigen See-Anemonen, kreisrund ist, sondern länglich, indem sie die Basis in zwei seitliche Lappen ausbreitet. Das Thier wählt immer die innere Lippe eines Schneckengehäuses, um sich anzuheften, und die zwei Fußlappen legen sich nach und nach um die Mündung des Gehäuses, bis sie am Außenrand an einander stoßen und hier verwachsen; so bildet das Thier einen Ring.

„Ich habe oft mit Interesse darüber nachgedacht, auf welche Weise wohl das gehörige Größenverhältnis zwischen der Mantel-Actinie und der Muschel bei dem allmählichen Wachsthume der ersteren im Gleichgewichte bleibe. Offenbar besteht nämlich ein solches richtiges Verhältnis zwischen beiden, indem die jungen Mantel-Anemonen auf kleinen, die ausgewachsenen auf großen Schneckengehäusen sitzen. Der Krebs kann von einer kleineren in eine größere übersiedeln, wenn er das Bedürfnis einer geräumigeren Wohnung fühlt. Und da wir wissen, daß sein Kamerad, der Bernhardkrebs (Pagurus Bernhardus), dies gewöhnlich thut, setzen wir natürlich dasselbe von dem Pagurus Prideauxii voraus. Dies angenommen, was wird mit der Mantel-Actinie? Wenn die Krebse ihre Quartiere wechseln und die Adamsien verlassen, wird die Verbindung aufgelöst; wir sollten also regelmäßig die einen ohne die anderen finden. Das geschieht aber nicht.

„Auf der anderen Seite, wenn auch die Adamsie ihre Wohnung verändern kann, auf welche Weise sucht sie ein neues Schneckengehäuse? Wenn sie die alte Behausung zugleich mit dem Krebs verläßt und zugleich mit ihm eine neue in Besitz nimmt, wie kommt Einheit in ihren Willen und ihr Thun? Wie theilen sie sich einander ihre Gedanken mit? Da die Adamsie nicht am Krebse festhängt, sondern an dem Gehäuse, da sie also in ihren gegenseitigen Bewegungen unabhängig von einander sind, wer ergreift die Initiative? Wer macht sich auf, die neue Wohnung zu suchen, und zu welchem Zeitpunkte der Uebersiedelung begibt sich auch das Andere daran? Ueber alle diese Fragen hatte ich mit Interesse nachgedacht, bis ich endlich einigen Aufschluß bekam.

„Am 16. Januar 1859 fing ich mit dem Schleppnetze ein ungefähr halb ausgewachsenes Exemplar der Adamsia palliata auf einem etwas kleinen Gehäuse von Natica monilifera, bewohnt von einem Pagurus Prideauxii, der für sein Logis schon etwas zu dick zu sein schien. Ich setzte sie in ein wohleingerichtetes weites Aquarium, dessen Inhalt sich in vortrefflichem Zustande befand, und hatte das Glück, was mir noch nie gelungen, beide, den Krebs und die Adamsie, im Aquarium einzubürgern. Beide erfreuten sich einer vortrefflichen Gesundheit und fühlten sich ganz wie zu Hause. Jedoch bemerkte ich nach drei Monaten, daß die Adamsie nicht mehr so wohl aussah. Dazu gab auch der Krebs später Anzeichen, daß er unbehaglich beengt sei, indem er seine vorderen Körpertheile weit herausstreckte. Ich konnte mich jedoch noch nicht entschließen, dem Krebse ein weiteres Schneckengehäuse anzubieten, indem ich fürchtete, er möchte, sich desselben bemächtigend, seine zoophytische Freundin verlassen, diese würde dann sterben und ich sie verlieren.

„Endlich siegte das Verlangen, eine wissenschaftliche Aufgabe zu lösen, über das Gefühl. Eine Thatsache ist besser als ein Exemplar. Und so nahm ich aus meiner Sammlung ein ausge-

*) Ein englischer Forscher, welcher sich um die Kenntnisse der geographischen Verbreitung der Bewohner unserer Meere hohe Verdienste erworben.

wachsenes Natica-Gehäuse und legte es in den Wasserbehälter in die Nähe des in Uneinigkeit gerathenen Trios. Der Einsiedler fand sogleich das neue Gehäuse und begann unmittelbar, es zu untersuchen. Er ging jedoch anders zu Werke, als sein Bruder Bernhard (d. h. Pagurus Bernhardus) gethan haben würde. Der würde nämlich ohne weiteres das neue Haus bezogen haben. Jener wendete es mit der Mündung nach aufwärts, faßte sowohl die Außen- als Innenlippe mit einer Klaue, und begann nun, es über den Boden des Gefäßes hinzuziehen. Gelegentlich ließ er mit einer Klaue los, betastete das Innere und setzte dann seinen Marsch fort. Ein Geschäft rief mich ab, und als ich nach ungefähr einer Stunde zurückkehrte, fand ich den Einsiedler bequem in seiner neuen Wohnung eingerichtet; die alte aber lag verlassen in einiger Entfernung. Schnell kehrte ich sie um, zu sehen, was aus der Adamsie geworden. O weh! keine Adamsie war da. Als aber nun gerade der Einsiedler an die Wand des Aquariums herankam, sah ich zu meiner großen Genugthuung, daß die alte Vergesellschaftung ungebrochen fortdauerte. Die Adamsie hing mit dem einen Fußlappen auf dem neuen Gehäuse, offenbar auch mit dem anderen. Aber bei der Stellung der Gruppe konnte ich keine volle Gewißheit darüber erlangen. Die Stellung des Zoophyten war ganz normal. Indem ich mir nun den Zusammenhang der Dinge mit einer Lupe genauer betrachtete, sah ich, daß die Adamsie mit einer kleinen Fläche des mittleren Theiles ihrer Fußscheibe an der Unterseite des Kopfbruststückes des Krebses zwischen der Basis seiner Beine anhaftete.

„Nun ist dieses Anhaften an dem Krebse ein Umstand, welcher unter gewöhnlichen Verhältnissen, so weit mir bekannt, nicht Platz greift. Deshalb mußte ich ihn für ein außerordentliches und zeitweiliges Auskunftsmittel halten, die Adamsie von dem alten auf das neue Gehäuse zu schaffen und um sie in die richtige Stellung auf demselben zu bringen. Müssen wir daraus nicht mit Nothwendigkeit schließen, daß, sobald der Krebs das neue Gehäuse passend gefunden hatte, auch die Adamsie davon in Kenntnis gesetzt wurde; daß in den zwei darauf folgenden Stunden letztere ihre Anhaftung an das alte Gehäuse lockerte, und daß sie, an die Brust ihres Beschützers sich anlegend, von ihm zum neuen Hause getragen wurde, wo sie unmittelbar darauf sich einen Halt zu sichern begann, gleich dem, den sie eben verlassen hatte?

„Elf Tage nach diesen Beobachtungen bekam ich einen anderen interessanten Aufschluß über diese merkwürdige Genossenschaft. Die Adamsie hatte seit dem Wohnungswechsel kein gutes Aussehen. Sie haftete zwar zum Theil sehr gut, den einen Tag in größerer, den anderen in geringerer Ausdehnung an dem Gehäuse; aber meist hing ein beträchtlicher Theil des Zoophyten an dem Gehäuse herab. Der Krebs dagegen fühlte sich offenbar behaglich und zeigte durchaus keine Neigung, in sein altes Logis zurückzuziehen. Am 2. Mai fand ich die Adamsie losgelöst und hülflos auf dem Boden des Gefäßes unter dem Krebs liegend, der, wenn man ihn störte, davon lief und seine Gemahlin im Stiche ließ. Ich glaubte nun, es sei aus mit meinem schönen Schützlinge. Gleichwohl, wie groß war mein Erstaunen, als ich nach wenigen Stunden die Adamsie wieder prächtig auf ihrer alten Stelle sah, breit angeheftet auf dem Gehäuse und von frischerem Aussehen als viele Tage vorher. Aber sonderbar, sie haftete fast in der umgekehrten Lage wie sonst an dem Gehäuse. Hier lag eine Probe irgend welchen Verstandes vor, die zu entdecken ich mir vornahm.

„Indem ich das Gehäuse mit der Aquarium-Zange sorgfältig bis zum Wasserspiegel hob, löste ich die Adamsie los und ließ sie auf den Boden fallen. Dann legte ich das Gehäuse mit seinem Insassen nahe zur Anemone. Kaum berührte der Krebs die Adamsie, als er sie mit seinen Scheren anfaßte, erst mit der einen, dann mit beiden, und ich sah augenblicklich, was er beginnen wollte. Höchst geschickt und erfahren machte er sich daran, die Adamsie auf das Gehäuse zu bringen. Er fand sie, wie sie mit der Fußscheibe nach oben lag; sein erstes Geschäft war, sie ganz umzudrehen. Abwechselnd mit den beiden Kneipzangen zugreifend und dabei die Adamsie ziemlich roh ins Fleisch kneipend, wie es schien, hob er sie in die Höhe, daß er ihren Fuß gegen den bestimmten Theil des Gehäuses, die Innenlippe, drücken konnte. Dann hielt er, sie fest andrückend, ungefähr

zehn Minuten ganz still. Dann zog er behutsam die eine, dann die andere weg. Indem er sich in Bewegung setzte, hatte ich das Vergnügen, zu sehen, wie die Adamsie viel schöner haftete, und nun am richtigen Platze. Zwei Tage darauf war die Adamsie wieder los. Ich entdeckte sie in einer Spalte und legte sie auf den Boden. Hier fand sie der Krebs wieder und sogleich nahm er die eben beschriebenen Hantirungen mit ihr vor und heftete sie wieder an. Aber ich sah, daß sie krank war, denn sie konnte sich kaum auf ihrem Platze halten. Doch ist die Aeußerung der instinktiven Thätigkeiten der beiden Geschöpfe hinreichend klar. Sicher ist der Krebs der aktivere Theil der Genossenschaft; hinreichend deutlich ist es, daß er die Gesellschaft seiner schönen, aber sehr verschieden gearteten Freundin würdigt. Unsere letzten Beobachtungen nöthigen zu dem Schlusse, daß immer die Scheren des Krebses angewendet werden, um die Mantel-Actinie von Gehäuse zu Gehäuse zu versetzen."

Ich kann diese höchst interessanten Beobachtungen durch meine eigenen, im Aquarium zu Neapel gemachten Wahrnehmungen nur bestätigen und ergänzen. Sieht man die Krebse auf ihrem natürlichen Boden, nämlich auf feinerem Kies, so wird augenblicklich klar, warum die Actinie das Schneckenhaus so anfaßt, daß ihr Mund nach unten gekehrt ist. Pagurus Prideauxii wirbelt nämlich mit seinen Hülfskiefern den Sand so auf, daß ein Strom an seiner Mundöffnung vorübergeht, wobei er allerlei Nahrung profitirt. Diese kommt nun auch der Actinie zu statten, welche durch den vom Krebse verursachten Wirbel förmlich gefüttert wird und ihren Mund um so weiter öffnet und die Tentakeln um so mehr entfaltet, je eifriger der Gastfreund den Sand umrührt. Unsere Paguren unterlassen übrigens das Wirbeln, wenn sie bessere, kompaktere Fleischnahrung, todte Fische und dergleichen um sich haben. Daß sie davon der Actinie mittheilten, habe ich nicht gesehen, wohl aber, daß sie unter einander äußerst zänkisch und brotneidisch sind. Sehr oft wird ein kleinerer von einem größeren verfolgt, indem dieser jenem einen Bissen abjagen will. Der Verfolgte wird von der Schere seines Gegners gefaßt, weiß aber gewöhnlich, wenn ihm selbst nur eine Schere frei geblieben, sehr geschickt mit dieser seine Beute so zu halten und von sich zu strecken, daß der Angreifer schließlich unverrichteter Sache abziehen muß. Welchen Vortheil der Prideaux'sche Einsiedlerkrebs von der ohne ihn völlig hülflosen Adamsie zieht, ist mir durchaus unklar geblieben. Es versteht sich aber von selbst, daß die Angewöhnung des Krebses an die Actinie und die von Gosse richtig geschilderte Sorgfalt des Krebses für seinen Schützling nur auf einem dem Krebse erwachsenden Nutzen beruhen kann.

Noch zwei Gattungen sind zu erwähnen, welche von den Systematikern bald an die Einsiedlerkrebse, bald an die folgende Abtheilung angereiht werden, Porcellana und Galathea. Beide haben große Scherenfüße und das hinterste Fußpaar sehr schwach entwickelt. An die Mittelkrebse und Krabben erinnern sie, indem ihr sonst ganz wohl entwickelter Nachleib unter das Kopfbruststück geklappt getragen wird. Der Porzellankrebs hat ein kurz ovales, flaches Kopfbruststück, und seine Scheren sind bedeutend länger als der Körper. Gerade an unseren Küsten und besonders im Mittelmeere ist die kleine Porzellane mit breiten Scheren (Porcellana platycheles) ein unansehnliches, immer mit Schmutz bedecktes Thier. Daran sind die den Körper dicht bedeckenden Haare schuld. Das Kopfbruststück der Galatheen ist länglich, eiförmig und bei den meisten Arten, so bei den gemeineren, Galathea squamifera und strigosa, mit Querfurchen versehen.


Porzellankrebs (Porcellana platycheles). Natürliche Größe.

Mit ihnen sind wir bei der dritten großen Abtheilung der Zehnfüßer, den Langschwänzen (Macrura), angelangt, deren Nachleib stark entwickelt, so lang oder länger als das Kopfbruststück und an allen sieben Ringen mit paarigen Gliedmaßen versehen ist. Die der beiden letzten Segmente bilden mit dem letzten Körpergliede eine lange Schwanzflosse. Im übrigen können wir uns auf die schon oben gegebene ausführliche Beschreibung des Flußkrebses beziehen.

Die Familie der Panzerkrebse (Loricata) zeichnet sich durch sehr harte Körperbedeckungen und sehr großen Nachleib aus. Alle fünf Beinpaare endigen ohne Scheren, nur mit einem klauenförmigen Gliede. Die wichtigste Gattung ist die der Langusten (Palinurus), ausgezeichnet durch die den Körper an Länge übertreffenden äußeren Fühler, mit dicken, stacheligen Stielgliedern und langer Geisel. Die gemeine Languste (Palinurus vulgaris) kommt am häufigsten im Mittelmeere vor, jedoch auch an den West- und Südküsten von Irland und England in solchen Mengen, daß sie ein guter Artikel des Londoner Marktes ist. Unser Gruppenbild stellt sie in Gesellschaft des Hummers dar, sie hat den Vorderrand des Kopfbruststückes mit zwei starken Stacheln geziert und ist auf der Oberfläche dieses Körpertheiles dicht bestachelt, während der Nachleib glatt ist. Sie wird 40 Centimeter lang und von lebhafter röthlich-violetter Farbe. Dieselbe geht schnell in ein intensives Blau über, wenn man den frischgefangenen Krebs dem direkten Sonnenlicht aussetzt, während, wenn man das Hautskelett im Schatten trocknen läßt, die natürliche Farbe sich ziemlich hält. Die in einzelnen Riesenexemplaren zwölf bis funfzehn Pfund schwer werdende Art ist im Mittelmeere viel häufiger als der Hummer und daher für die Tafelfreuden der gewöhnliche Stellvertreter des mehr dem atlantischen und Nordseegebiete angehörigen Hummers. Die Languste liebt felsigen, rauhen, mit Seepflanzen bewachsenen Grund von sehr verschiedener Tiefe. In Dalmatien, wo sie besonders häufig um Lesina und Lissa herum vorkommt, während sie gegen Istrien hinauf mehr und mehr schwindet, habe ich sie selbst in Tiefen von zwei bis etwa zwanzig Faden beobachtet. Man fängt sie auf zweierlei Art; die eine mit dem Netz ist prosaischer. Dasselbe wird in Form einer über einen Meter hohen, über einunddreißig Meter langen Wand auf den Meeresboden versenkt und muß über Nacht stehen bleiben. Es ist sehr weitmaschig. Die in der Dunkelheit daran stoßenden Fische und großen Krebse suchen sich durch die Maschen zu zwängen, die Langusten versuchen mit ihren ungeschickten Beinen darüber zu steigen und verwickeln sich bei diesem Beginnen. Zeitig am Morgen muß das Netz gehoben werden, indem sonst die Gefangenen von den Raubfischen und Delfinen verspeist werden. Zwar ist das Herausziehen des Netzes, besonders wenn es allerhand gute Beute bringt, auch spannend und interessant, allein ungleich anziehender ist das Fischen und der dabei unterlaufende Fang der Languste bei Feuerschein. Ich befand mich mit einem anderen Naturforscher auf der Insel Lesina, auf dem an einer reizenden Bucht liegenden Landgute Milna des ausgezeichneten Kenners der adriatischen Thierwelt, Professor Boglich. Da vollkommene Windstille (Bonazza) und ein herrlicher Abend, so wurde bestimmt, nach eingetretener völliger Dunkelheit Fische zu stechen. Das Boot wurde zurecht gemacht, die vierzinkige Lanze untersucht, trockener Kien der leider immer mehr schwindenden Strandkiefer im Vordertheile des Fahrzeuges neben dem auf der äußersten Prora angebrachten eisernen Feuergestelle angehäuft. Nur ein Ruderer trieb das Boot möglichst geräuschlos längs der felsigen Küste hin, den Blicken und Handbewegungen des die Lanze führenden Gastfreundes gehorchend, mit größter Sicherheit die kleinsten Wendungen bewerkstelligend, wie sie nöthig waren, um die Harpune möglichst lothrecht über die Beute zu bringen. Knisternd flackerte das Feuer und verbreitete nicht nur über dem Wasser Licht und warf auf die wilde, zerrissene Küste einen zauberhaften Schein, sondern erleuchtete den Meeresgrund bis auf zwanzig und dreißig Fuß tief so deutlich, daß alle über einige Zoll große Gegenstände auf das genaueste zu unterscheiden und zu erkennen waren. Diese Thiere scheinen von dem ungewohnten, viele gewiß im Schlafe überraschenden Glanze wie betäubt zu werden. Besonders die Fische bleiben meist unbeweglich stehen, und auch die sonst äußerst vorsichtigen Dintenschnecken und Langusten lassen sich nun beschleichen. Ueber den Rand des Bootes gebeugt diese in wunderbaren Farben



Hummer und Languste.

Band X. S. 22

und Schatten spielende stumme, geheimnisvolle Welt zu betrachten, war ein Hochgenuß. Schon lagen eine Anzahl Fische, auch ein Riesenexemplar einer Dintenschnecke, vor uns, als Freund Voglich abermals winkte und auf eine dicht mit Tang bewachsene Stelle des Grundes zeigte. Da, fast ganz überdeckt von den Pflanzen, den Hinterleib in einer Spalte bergend, mit den langen Fühlhörnern spielend und tastend, saß eine prächtige Languste; noch einige Momente, und die verhängnisvolle Lanze schwebte über ihr, so schnell, als der Arm ihn zu führen vermochte, erfolgte der Stoß und das Thier lag, im Todeskampfe gewaltig mit dem Schwanze schlagend, zu unseren Füßen. Erst nach Mitternacht kehrten wir heim, ich, um am folgenden Morgen eine andere Languste für meine Sammlung zu präpariren, während andere Hände die Beute unserer nächtlichen Fischerei zu einem lukullischen, durch feuerigen, dalmatinischen Wein gewürzten Mahle zubereiteten. Eine dritte, im Netze gefangene und völlig unversehrte Languste hielten wir einige Tage, mit einem Stricke an einen Stein gebunden, im Meere. Obgleich sie hinreichenden Spielraum hatte, verhielt sie sich doch sehr still und langweilig, ob, weil sie überhaupt keine Gedanken hatte oder weil sie zum Bewußtsein ihrer hoffnungslosen Lage gekommen, ist nicht zu sagen.

Man findet die Langusten jetzt oft in den größeren Aquarien mit Hummern und Taschenkrebsen. Wie der Kustos des Hamburger Aquariums bemerkte, gaben sie Töne von sich, und zwar geschah dies nur dann, wenn sie mit ihren großen Fühlhörnern starke Bewegungen machten, z. B. wenn sie dieselben gebrauchten, um Angriffe ihrer Kameraden beim Essen abzuweisen. Der Professor Möbius, damals in Hamburg, hörte, von dem Kustos aufmerksam gemacht, diese Töne auch und bezeichnet sie als dem Knarren ähnlich, welches entsteht, wenn man das Oberleder eines Stiefels gegen ein Stuhl- oder Tischbein drückt. Dieses Knarren lassen die Langusten auch hören, wenn man sie aus dem Wasser hebt, es klingt dann noch lauter, als man es aus dem Wasser heraus vernimmt. Es fand sich nun, daß das Instrument, mit welchem die Töne erzeugt werden, eine runde Platte ist, welche an dem untersten der beweglichen Glieder ihrer äußeren Fühler sitzt, und zwar oben an der inneren Seite derselben. Das Knarren entsteht, indem ein behaartes Feld der Platte über die glatte Fläche des festen Ringes gleitet, mit welchem das erste bewegliche Fühlerglied verbunden ist. Man wird durch diese Töne und ihre Hervorbringung an den Knurrhahn (Dactylopterus, ein Seefisch) erinnert, der ebenfalls ein lautes Knarren hervorbringt, indem er die Gelenkflächen des Kiemendeckels übereinander gleiten läßt, abgesehen von vielen Insekten, welche durch Reiben verschiedener Körpertheile gegen einander ähnliche Geräusche hervorbringen.

Bei den Bestrebungen, allerlei Nahrung liefernde Thiere regelmäßig zu züchten, ihre Produktion zu vermehren und sie wohlfeiler und dem Volke zugänglicher zu machen, hat man natürlich auch die Langusten ins Auge gefaßt. Besonders haben sich Professor Coste in Frankreich und von Erco in Triest viele Mühe damit gegeben. Von gelungener, vollständiger Aufzüchtung ist, so viel ich weiß, noch nichts zu berichten. Dagegen wurde man durch Coste's Bemühungen auf schon früher gemachte Beobachtungen hingewiesen, daß nämlich die jungen, eben aus den Eiern geschlüpften Langusten eine große Aehnlichkeit mit den als besondere Krebsgattung beschriebenen Blattkrebsen (Phyllosoma, S. 24) hätten. Ihr dünner, blattförmiger Körper besteht aus zwei Hauptabschnitten. Sie haben lange Augenstiele und lange dünne Beine bei einer Körperlänge von 1 bis 4 Centimeter. Es ist noch nicht gelungen, die aus den Eiern gezogene Brut in den völligen Phyllosomen-Zustand überzuführen, obwohl aus der Vergleichung der Phyllosomen sowohl mit den so sehr umgebildeten erwachsenen Panzerkrebsen als mit der jungen Brut es sichergestellt ist, daß die Phyllosomen die Larven jener Krebse sind. Der neueste Bearbeiter dieser Frage, Richter, bemerkt: „Der einzige vollkommen zuverlässige Weg, diese Fragen — sowie die einzelnen Phyllosomen-Formen — in die Gattungen und Arten der Panzerkrebse überzuführen, wäre natürlich der, die Entwickelung der betreffenden Thiere im Aquarium zu beobachten. Derartige Versuche werden aber gewiß immer fehlschlagen, da wir wohl kaum je im Stande sein werden, denselben

in allen ihren Stadien die erforderlichen Existenzbedingungen zu bieten. Die erwachsenen Loricaten sind Küstenbewohner, ihre Larven dagegen, die Phyllosomen, bevölkern, besonders des Abends, das hohe Meer, und zwar nicht etwa, wie man wegen ihrer zarten Körperbeschaffenheit vermuthen möchte, ruhige Stellen, sondern gerade solche, an denen der Strom am stärksten ist. Die Uebergangsformen schließlich halten sich sicherlich am Boden des Meeres, in bedeutenden Tiefen auf, da weder auf der hohen See, noch an den Küsten solche gefangen werden." Trotzdem, wie schon gesagt, ist die Zugehörigkeit der Blattkrebse zu den Panzerkrebsen bewiesen, und zwar nicht bloß zu Palinurus, sondern auch zu den anderen Gattungen.



Blattkrebs (Phyllosoma). Natürliche Größe.

Von diesen ist noch eine im Mittelmeer vertreten, der Bärenkrebs (Scyllarus). Es charakterisiren ihn die kurzen, auf dem Rücken entspringenden Augenstiele, die blattartigen, der Geisel entbehrenden äußeren Fühler und das breite, flache, viereckige Kopfbruststück. Der das Mittelmeer bewohnende Scyllarus arctus, ein ziemlich häufiges Thier, wird über 30 Centimeter lang.

Die Familie, zu welcher unser Flußkrebs und seine nächsten Verwandten gehören, kann man Krebse im engeren Sinne (Astacina) nennen. Wir erkennen sie an dem seitlich etwas zusammengedrückten Kopfbruststücke, welches, sowie der Nachleib, sich mit einem gewöhnlich recht festen Skelette umgibt. Das erste Fußpaar trägt stets große Scheren; auch das zweite und dritte Fußpaar sind bei einigen Gattungen mit kleinen Scheren versehen.

Da der gemeine Flußkrebs (Astacus fluviatilis) nach seinen anatomischen Verhältnissen schon oben ausführlich beschrieben ist, holen wir hier nur einige Mittheilungen über seine Lebensweise und Verbreitung nach. Er hält sich am liebsten in fließenden Gewässern auf, besonders an solchen Steilufern, wo er zwischen den Wurzeln hart am Wasser stehender Bäume bei Tage sich verkriechen kann. Daß er jedoch auch an flachen Uferstellen unter Steinen lebt, ist allen bekannt, welche in der schönen Jugendzeit heimlich die Stiefeln auszuziehen und zu krebsen pflegten. Ein wenig heikliger Fresser, zieht der Krebs das Aas frischem Fleische vor, und ist allen, welche sich an einem Gerichte gesottener Krebse erlaben, sehr anzuempfehlen, die Mägen derselben möglichst unberührt zu lassen. Wie alle dem Aase und anderen unreinen Genüssen nachgehenden Gliederthiere, scheint auch der Flußkrebs mit einem scharfen Geruchssinne begabt zu sein; wenigstens werden sie von dem als Köder in den Reusen und Netzen ausgestellten faulen Fleische angezogen. Die gewöhnliche Nahrung besteht jedoch in Muscheln, Schnecken, Insektenlarven und gelegentlich in kleinen Fischen. Die im Leben schwarzgrünen Krebse werden an der Sonne oder beim Kochen gleich vielen anderen ihrer Brüder roth. Von den in ihren Hautbedeckungen vorhandenen zwei Farbstoffen, einem rothen und einem bräunlichen, wird nur der letztere durch die Hitze zerstört, und es kommt der andere allein zur Geltung.

Die noch jetzt beim Volke als heilbringend geltenden Kalkkonkremente aus den Wandungen des Magens, die „Krebsaugen", figurirten als lapides oder oculi cancri astaci unter den vielen

hundert, nunmehr ganz ausgemerzten oder halb vergessenen Mittelchen der älteren Heilkunst. So bildeten sie einen Bestandtheil des berühmten Stahl'schen Beruhigungspulvers. Sie thun in Pulverform dieselbe aufsaugende Wirkung wie eine Reihe anderer pulverförmigen und leichter zu beschaffenden Mittel, z. B. kohlensaure Magnesia. Sie sind hier und da noch in den Apotheken vorräthig und wurden ehemals besonders von Astrachan bezogen. In der Wolga kommen nämlich die Krebse in solchen Mengen vor, daß man sie in großen Haufen am Ufer faulen ließ und zur Versorgung der russischen Apotheken wohl noch faulen läßt, um später die „Augen" leicht aus dem Rückstande herauszulesen. Der gemeine Flußkrebs verbreitet sich fast über ganz Europa. Seine südliche Grenze geht bis in die Kerka und den Zirknitzer See in Krain, bis Nizza, das ganze Pogebiet und Neapel. Im südlichen Rußland kommt er bei Nikolajew im Buggebiete vor. Die Flußkrebse des Dniester, Dnieper und der Wolga, der Krim und des Kaukasus sowie einiger anderen südrussischen Gebiete, welche als drei besondere Arten beschrieben wurden, sind so wenig streng von unserem gemeinen Flußkrebse unterschieden, daß sie als bloße Abarten gelten dürfen. Die Begriffe von Art und Abart sind zwar keineswegs fest, wir können aber einstweilen bei der Bestimmung der alten Schule uns beruhigen, daß wir unter Abart eine Thierform verstehen, welche nur durch geringe, durch direkte Uebergänge vermittelte und offenbar durch klimatische und örtliche Einwirkungen hervorgebrachte Merkmale von der eigentlichen festen und sogenannten Stammart abweicht.

Wir finden wohl im Verlaufe unseres Werkes noch Raum und Zeit, auf diese und andere höhere, den Kern der Naturgeschichte bildende Fragen etwas einzugehen.

Im Süden unseres Welttheiles findet sich eine durch braungelbe Färbung und eine Reihe von Merkmalen vom Flußkrebse abweichende Art, der Steinkrebs (Astacus saxatilis). Das Vorkommen desselben in dem einsamen und abgeschlossenen Vranasee der istrischen Insel Cherso wurde von dem Breslauer Zoologen Grube bestätigt. Der höher als das Meer liegende, rings von Bergen umgebene See erwies sich als sehr wenig bevölkert: mit einer Abart der Plötze und einigen Hechten fanden sich nur zahlreiche Steinkrebse. Später wurde auch noch aus der Tiefe von 57 Meter ein kleiner Ringelwurm heraufgeholt. Man fragt vielleicht, wie wohl der Krebs und seine übrigen Genossen in dieses öde, aller Zuflüsse entbehrende Wasser anfänglich gelangt sei, eine Frage, welche bei allen isolirten Thiergebieten wiederkehrt und eigentlich nur im Zusammenhange mit den allgemeinen Gesetzen der geographischen Verbreitung der Lebewesen und der sie beeinflussenden Naturerscheinungen und Naturgewalten genügend gelöst werden kann. In unserem Falle können wir uns vorläufig darauf berufen, daß die istrischen und dalmatinischen Inseln in nicht allzu ferner Vorzeit durch gewaltige Erdbeben vom Festlande losgerissen wurden und ihre jetzige Gestaltung und Niveauverhältnisse erhielten, wobei, was von fast allen nicht fliegenden Land- und Süßwasserbewohnern aller Inseln gilt, eine Reihe der Thiere des festen Landes mit isolirt wurde. Die beiden angeführten Arten stehen dem in Nordamerika, Chili und Neuholland gefundenen Flußkrebse sehr nahe.

Auch der Hummer (Astacus marinus, Homarus vulgaris) unterscheidet sich vom Flußkrebse durch so geringfügige Merkmale, daß man, systematisirend, eigentlich kaum nöthig hat, ihn in eine andere Gattung zu versetzen. So hat er einen schmaleren Stirnfortsatz, und die am Grunde der äußeren Fühler stehende Schuppe, welche blattförmig ist bei den Flußkrebsen, ist bei den Hummern schmal und zahnartig. Der gemeine Hummer der europäischen Meere findet sich von der norwegischen Küste an bis in das Mittelmeer, ist jedoch hier nicht besonders häufig, während seine eigentliche Heimat die britannischen, vor allen aber die norwegischen Gestade sind. Dort findet er sich mit vielen anderen Seethieren vorzugsweise auf der ungeheueren Terrasse oder Bank, die sich neben dem Festlande hinzieht und von welcher aus ein jäher Absturz in den Ocean erfolgt.

Auch um England herum sind felsige Küsten die Fangplätze, und zwar bedient man sich meist ähnlicher Körbe, wie für den Fang der Krabben, oder auch länglicher Netze mit trichterförmigem

Eingange. In diese Fallen kriechen sie bei nächtlicher Weile. In keinem Lande Europas ist der Verbrauch von Hummern so groß wie in England. Schon vor zwanzig Jahren kamen von Schottland und den britannischen Inseln etwa hundertundfunfzigtausend Stück jährlich nach London. Die bei weitem größte Zufuhr war und ist noch von Norwegen, von wo wenigstens sechshunderttausend vermittels kleiner, schnell segelnder Schiffe mit doppeltem, als Hummerbehälter dienendem Boden nach London geliefert werden. Der Hauptkonsum geschieht vom März bis August.

Nach den Beobachtungen des Fischhändlers Saunder, welche Bell mittheilt, dürfte der Hummer sich nicht weit von seinem Geburtsorte entfernen, und der praktische Mann versicherte, er könne aus der Farbe und dem Aussehen des Hummers bestimmen, von wo er stamme. Die Fortpflanzung des europäischen Hummers stimmt mit derjenigen des amerikanischen, wovon Näheres unten, überein. Merkwürdigerweise unterscheiden sich die Larven beider Arten schärfer von einander als die erwachsenen Thiere.

Wenn man den Verbrauch von Hummern für Nordeuropa auf fünf bis sechs Millionen jährlich veranschlagt, so steht damit die außerordentliche Fruchtbarkeit dieses Thieres im Einklange. Das Weibchen legt über zwölftausend Eier und trägt dieselben, an dem Hinterleibe und seinen Anhängen angeheftet, bis unmittelbar vor dem Auskriechen der Jungen mit sich umher. Es ist klar, daß nur ein kleiner Bruchtheil der Gefahr, von den zahlreichen, ihnen auflauernden Feinden, vor allen den Raubfischen, gefressen zu werden, entgeht, trotzdem sie von der Mutter beschützt werden. Sie flüchten nämlich unter ihren Leib, und nach der Aussage glaubwürdiger Fischer führt das alte Hummerweibchen wenigstens einen Theil der Schar seiner Jungen. Pöppig erzählt, nach Pennant, daß man zu jeder Jahreszeit, besonders häufig im Winter, Weibchen mit Eiern beladen einfange, die jedoch in den kalten Monaten nicht zur Entwickelung gelangen, und durch welche ungeregelte Fortpflanzung der Hummer unter den Krustern und überhaupt unter allen Gliederthieren eine merkwürdige Ausnahme machen würde. Auch fügt der englische Beobachter hinzu, daß die Häutung nicht in demselben Jahre und auf das Eierlegen folge, was sonst bei allen Krebsen Regel ist; auch schließt man aus dem Umstande, daß auf dem Bruststücke sehr großer Hummern mitunter Muscheln und Rankenfüßer festsitzen, daß im reifen Alter der Panzer entweder gar nicht oder doch nur in großen Zwischenräumen abgestreift werde.

Nach den neueren sorgfältigen Beobachtungen über Vorkommen und Fortpflanzung des nordamerikanischen Hummers (Homarus americanus) findet die Vermehrung, je nach der Lage der Küsten, zwischen April und September statt, und scheinen zu diesem Zwecke die Weibchen sich auf seichteren Grund zu begeben. Die Jungen schwimmen nicht nur unmittelbar nach dem Auskriechen frei umher, auf der Stufe, wo ihre Beine gespalten sind und große Aehnlichkeit mit denjenigen der spaltfüßigen Krebse oder Schizopoden haben, sondern auch noch dann, wenn sie schon das Aussehen der Alten und eine Länge von dreiviertel Zoll erreicht haben. Da sie also wehrlos in Schwärmen umherziehen, werden ihre Reihen von den ihnen folgenden Fischen außerordentlich gelichtet.

Der Verbrauch des Hummers in Nordamerika übersteigt weit den europäischen Konsum: in Boston allein werden jährlich etwa eine Million verkauft. Der Fang an den amerikanischen Küsten geschieht fast ausschließlich in den Körben, wie in England (Colster-pots), in welche sie durch verschiedene Köder gelockt werden.

Unter den Krebsen dieser Familie von größerem ökonomischen Werthe muß auch der durch seinen schlanken Körper und zwar starke, aber zierliche Scheren ausgezeichnete Nephrops norvegicus genannt werden. Die wahre Heimat dieses schönen Thieres ist ebenfalls die norwegische Küste, wo ich Exemplare von über 30 Centim. Körperlänge gesehen habe. Ich erinnere mich aber nicht, ihn in Bergen oder in einer anderen norwegischen Küstenstadt auf dem Fischmarkte als Waare gefunden zu haben, und so scheint er dort ziemlich selten vorzukommen. Dagegen wird er in der großen, vom Adriatischen Meere gegen Fiume sich hinauf erstreckenden Bucht, dem

Quarnero, in großen Mengen gefangen, und man kann sagen, centnerweise unter dem Namen Scampo auf den Triester Fischmarkt gebracht. Im übrigen Adriatischen Meere sowie im Mittelmeere kommt er seltener vor, so daß er kein stehender Marktartikel ist.

Die artenreichste Familie unter den langschwänzigen Zehnfüßern ist die der Garneelen (Caridina), von der allein aus den europäischen Meeren gegen neunzig Arten beschrieben worden sind. Ihre hornartigen, biegsamen Körperbedeckungen, der seitlich zusammengedrückte Körper, die große Schuppe, welche den Stiel der äußeren Fühler überragt, dabei eine meist außerordentlich zarte und schöne Färbung einzelner Theile, während andere fast so durchsichtig wie Glas sind, ihre große Behendigkeit in blitzschnellen, hüpfenden Bewegungen machen die meisten Glieder dieser Gruppe leicht kenntlich. Die Gattungen und Arten zu unterscheiden, erfordert gerade bei ihnen ein besonders mühsames Detailstudium, wobei die Beschaffenheit der Fühlhörner, Kiefer, Beine, Kiemen und anderer Theile mit peinlichster Genauigkeit zu berücksichtigen wäre. Einige Arten sind jedoch vor anderen so gemein und werden in solchen Massen gefangen und verspeist, daß wir sie mit einigen anderen, durch ihre Lebensweise ausgezeichneten hervorheben müssen.

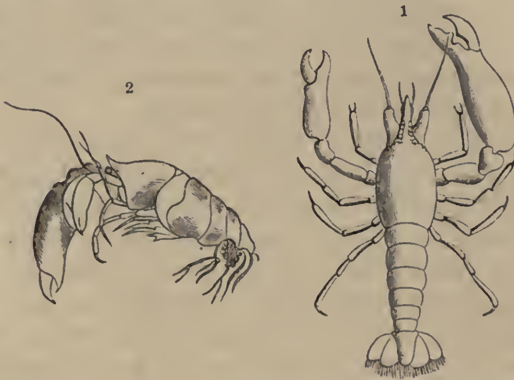
Von den übrigen Garneelen unterscheidet sich die Gattung Crangon mit einigen ihr nahestehenden, indem bei ihr die vier Fühlhörner in einer Linie eingelenkt sind, während bei jenen die inneren über den äußeren stehen. Die sandigen, flachen Küstenstrecken, besonders der Nordsee und des britischen Seegebietes, werden von unzählbaren Scharen des gemeinen Crangon bevölkert (Crangon vulgaris, Garnate, Granate, Shrimp der Engländer, Crevette der Franzosen). Mit den übrigen Arten hat er die unvollkommenen Scheren des ersten dickeren Fußpaares gemein. Ausgezeichnet ist er durch den fast ganz glatten Körper. Nur auf dem Kopfbrustschilde finden sich drei Stacheln. Eine lebendige Schilderung des Fanges der Thierchen, die uns auch mit seinen Eigenthümlichkeiten näher vertraut macht, hat Gosse gegeben. „Laßt uns sehen, womit jener Fischer so eifrig beschäftigt ist, und was das Pferd thut, das er bis bauchtief in die See hinein und zurück gehen läßt, von einem Ende des Strandes bis zum anderen seine Schritte so lenkend, als sollte der Sand gepflügt werden. Und warum beobachtet der Fischer das Pferd so aufmerksam? Horch! Was sagt er? Er ruft dem kleinen, das Pferd reitenden Buben zu, heran zu kommen, und nun geht er selbst eilig an den Strand, wie das Thier und sein kleiner Reiter ans Ufer kommen. Wir wollen gehen und sehen.

„Der Mann ist höflich und mittheilsam und weiht uns in das ganze Geheimnis ein, das in der That sogleich offenbar wird, sobald wir an Ort und Stelle gekommen. Das Pferd zieht ein Netz hinter sich her, dessen Mündung über einen länglichen, eisernen Rahmen gespannt ist. Nach hinten läuft das Netz spitz zu, ist aber nicht zugestrickt, sondern bloß mit einer Schnur zugebunden. Der Eisenrahmen hält die Netzmündung offen und kratzt den Seeboden ab, während das Pferd, mit dessen Geschirr es durch eine Leine verbunden, vorwärts geht. Nun ist der Sandgrund gerade hier mit einer Art eßbarer Krebse belebt, der Garneele (Shrimp) oder, wie das Volk hier sagt, der Sand-Garneele, um sie von der Felsen-Garneele (Palaemon serratus) zu unterscheiden. Das Maß dieser Sand-Garneelen wird, wie der Fischer sagt, zu einem Schilling an die Fischhändler verkauft.

„Das Pferd, welches im leichten Sande und 1 Meter tief im Wasser waten und den schweren Apparat nach sich ziehen muß, hat schwere Arbeit und kommt offenbar gern aufs Trockene, wo es, sobald das Schleppnetz am Ufer, angehalten wird. Nachdem der Fischer ein Tuch auf dem Sande ausgebreitet, bindet er die Schnur auf und schüttelt das Gewimmel auf das Tuch. Es sind mehr als zwei Maß, und da der Fischer deshalb in guter Laune und außerdem von Natur höflich, wagen wir es, einen Handel vorzuschlagen. Für eine kleine Münze dürfen wir uns allen Wegwurf

auflesen, nämlich alles, was nicht Garneele ist. Letztere sind sehr schön. Bell gibt ihre Länge auf 6 Centimeter an, von dieser ist die Mehrzahl länger als 8 Centimeter. Die meisten sind Weibchen, die ihre Eier zwischen den Afterfüßen ihres Hinterleibes tragen. Das Thier ist weniger zierlich als manche andere Garneelen. Seine Farbe ist ein blasses, ins Grün spielendes Braun; untersucht man es aber genau, so findet man eine Anhäufung von schwarzen, graubraunen und orangenen Flecken, von denen bei starker Vergrößerung viele sternförmig erscheinen.

„Sehr lustig ist es, zu sehen, wie schnell und gewandt die Garneele sich im Sande placirt. Wenn das Wasser einen oder zwei Zoll tief ist, läßt sich das Thier ruhig zu Boden fallen. Dann sieht man auf einen Augenblick, wie eine kleine Staubwolke sich auf beiden Seiten erhebt, und der Körper sinkt so tief ein, bis sein Rücken fast in einer Ebene mit dem ihn umgebenden Sande liegt. Nun wird der Nutzen der eigenthümlichen Färbung offenbar: die dicht bei einander stehenden Flecken in verschiedenen Tinten von Braun, Grau und Roth gleichen den Farben des Sandes so vollkommen, daß man die Garneele, die man noch eben sich hat vergraben sehen, im nächsten Augenblicke nicht mehr unterscheiden kann. Nur die an der Spitze des Kopfes, wie die Dachstubenfenster auf den holländischen Häusern, angebrachten Augen stehen wie ein paar Wachtposten leuchtend hervor, und so liegt das Thier ruhig und vor den meisten Feinden sicher, wenn nicht die eiserne Lippe des Schleppnetzes den Sand aufrührt und die armen Garneelen aufstört und in die Mündung des Netzes treibt.“



1 Pontonia tyrrhena. 2 Typton spongicola. Natürliche Größe.

Aehnlich wie der Fang der Granaten an der englischen Küste ist er natürlich überall, nur daß in der Regel die armen Fischer ihn nicht so großartig mit Hülfe eines Rosses betreiben, sondern ihre kleineren, über eiserne oder hölzerne Rahmen gespannten Netze selbst schieben oder ziehen.

Eine der schönsten, den Crangons sich anreihenden Garneelen ist die nur im Mittelmeere sich findende Lysmata seticauda, deren korallenrothe Körperfarbe mit weißlichen Längsstreifen sie vor allen kenntlich macht.

Nur einige Garneelen leben in den süßen Gewässern, so in den Flüssen des südlichen Frankreich und an anderen Orten des südlichen Europa die Gattung Caridina. Eine bloß verkümmerte Art derselben ist wohl die in den Grottengewässern des Karstes, z. B. in der Adelsberger Grotte, lebende Troglocaris Schmidtii. Die Verkümmerung bezieht sich auf die Augen, welche Organe bei fast allen unterirdischen Thieren leiden und bis zum gänzlichen Schwund verkümmern. Kehren wir, der systematischen Reihenfolge nachgehend, wieder zu den meerbewohnenden Caridinen zurück, so wäre, mit Uebergehung anderer, wegen ihrer eigenthümlichen Lebensweise die Pontonia tyrrhena hervorzuheben. Dieser im Adriatischen und Mittelmeere nicht häufige Krebs lebt für gewöhnlich parasitisch in der großen Steckmuschel, als deren Gastfreund wir oben auch einen Pinnotheres kennen gelernt. Er birgt sich jedoch auch nicht selten in Schwämmen. Ein fast ausschließlich in diesen sich aufhaltendes Thier ist Typton spongicola. Die Scheren des zweiten Fußpaares sind sehr entwickelt, und immer erreicht die eine, mehr als die andere vergrößerte, fast zwei Drittheile der ganzen Körperlänge. Die Farbe ist lichtbräunlich, und die geschlechtsreifen Weibchen zeichnen sich durch eine mennig- oder fast korallenrothe Farbe des großen Hinterleibes aus. Wenn die kleinen, kaum einen Zoll langen Wesen, denen die große, keulenartige Schere sehr

komisch steht, in Furcht gesetzt oder erzürnt werden, bringen sie durch Aneinanderschlagen der Scherenglieder genau den schnalzenden Ton hervor, welcher entsteht, wenn man den Zeigefinger vom Daumen auf den Ballen ausgleiten läßt. Weiter geht aber der komisch aussehende Schelm nicht, der sich einem mit ungeheuerer Pritsche ausgerüsteten Polichinell vergleichen läßt. Dagegen sind ritterliche Erscheinungen die verschiedenen Arten von Palaemon und verwandten Gattungen, welche zusammen eine eigene Sippe der Palämoniden bilden.

Ihr Kopfbruststück geht vorn in einen säbelförmigen Schnabel aus, dessen obere Kante gezähnelt ist. Der Vergleich mit dem Ritter läßt sich nicht weiter führen, obgleich Gosse es versucht bei seiner Schilderung des in den nordischen Gewässern besonders gemeinen Palaemon



Sägeförmiger Palämon (Palaemon serratus). Natürliche Größe.

serratus. Was hilft es, gerade von seinem Panzer hervorzuheben, daß die Platten so genau auf- und aneinander passen, daß das Thier wie ein wahrer Soldat und Waffenknecht immer in Waffen geht, ißt und schläft? Hinter dem heldischen Aussehen steckt weder Kraft noch Muth, und trotz vieljähriger Beobachtungen der im Aquarium gehaltenen Palämonen konnte nie wahrgenommen werden, daß sich einer seines gefährlich aussehenden Spießes zum Angriff oder zur Abwehr bedient hätte. Eine andere Frage, welche der englische Beobachter ebenfalls aufwirft, ist es aber, ob nicht durch den bloßen Anblick der drohenden Waffe mancher Feind des Krebschens muthlos gemacht wird. Auch dieser sägeförmige Palämon kommt so massenhaft besonders an der französischen Nordküste — als Crevette, Celicoque, Bouquet 2c. — und weiter östlich gegen das deutsche Meer zu vor, daß er zu einem ergiebigen Nahrungsmittel wird. Er und die anderen Palämonen, von denen Palaemon squilla im Mittelmeere der häufigste, werden beim Kochen roth, während die meisten übrigen Garneelen, wie auch der gemeine Crangon, durch die Zubereitungen farblos werden*).

*) Diejenigen Leser, welche sich etwa mit dem Sammeln und mühsamen Bestimmen der zehnfüßigen Krebse abgeben wollen, machen wir auf ein vortreffliches Hülfswerk aufmerksam: Heller, „Die Krustaceen des südlichen Europa. Crustacea podophthalmia" (Wien 1863).

Das Treiben der Garneelen ist nur im Aquarium zu beobachten. Im Meere bemerkt man die meisten Arten kaum wegen ihrer Durchsichtigkeit, auch flüchten sie sich eiligst. Anders in der Gefangenschaft, wo sie zwar auch ihre Scheu nie ganz verlieren, doch offenbar zutraulicher werden. Sie sind äußerst munter, indem sie sich entweder putzen oder mit der Schere oder Hülfskiefer Futter abkneipen. Gesellig mit einander umherziehend, machen sie sich oft die Bissen streitig, jedoch ohne in so erbitterte Kämpfe sich einzulassen wie die eigensinnigen Eremitenkrebse und andere.

An die eben abgehandelte große Ordnung der Zehnfüßer reihen sich durch den Besitz gestielter, beweglicher Augen, aber abweichend in der Gliederung des Körpers und der Stellung und Form der Kiemen, noch ein paar kleinere Sippen an; zunächst die Maulfüßer (Stomatopoda). Nachdem wir, ohne uns auf specielle Beschreibung der Körperformen und systematisch wichtigen Theile einlassen zu können, eine Reihe, wie ich hoffe, lebendiger und anziehender Schilderungen der Lebensweise so mancher höheren Krebse haben an uns vorüber gehen lassen, darf ich den Naturfreund, dem es um eine Einsicht in das Wesen der Formenbildung und des unendlich mannigfaltigen Formenwechsels bei höchst einfacher Grundlage zu thun ist, wohl zumuthen, eine Art dieser Maulfüßer, den gemeinen Heuschreckenkrebs (Squilla mantis) des Mittelmeeres sich etwas näher anzusehen und mit dem Flußkrebse zu vergleichen. Auch wird nur auf diesem Wege eine allmähliche Orientirung und Vorbereitung für das Verständnis der schwierigen Formen der niederen Krebse angebahnt werden können. Ohne die Einsicht in die Hülfsmittel und Werkzeuge zum Leben ist das Leben selbst unverständlich. Unter allen den höheren Krebsen mit gestielten Augen ist der Heuschreckenkrebs derjenige, dessen Körperringe am meisten von einander unabhängig bleiben, und durch deren verschiedene, namentlich in den Gliedmaßen sich ausprägende Entwickelung eine höchst eigenthümliche und interessante Raubthier-Organisation hervorgebracht wird. Der Vordertheil enthält die Werkzeuge zum Erspähen, Fassen und Zerreißen der Beute, der Mittelkörper trägt die Gangbeine, und der gestreckte, mit breiter Flosse anliegende Hinterkörper vermittelt die rapiden Schwimmbewegungen.



Gemeiner Heuschreckenkrebs (Squilla mantis). Etwas verkleinert.

Das bei den Decapoden so sehr ausgeprägte Rückenschild finden wir hier auf eine horizontale, fast vierseitige Platte reducirt. Es läßt sowohl die vorderen Theile als die vier hinteren Ringe des Kopfbruststückes frei und mithin selbständig beweglich. Die großen kurzen Augen sind auf einem vordersten, beweglichen Ringe eingepflanzt, auf welchen ein die inneren Fühlhörner tragender Ring folgt. Ihr dünner, dreigliederiger Stiel trägt drei Geiseln. An den unter dem Rückenschilde wurzelnden äußeren Fühlern fällt uns eine lange, dem Stiele angehörige Schuppe

auf. Die sie umgebenden Lippen und die den Ober- und Unterkiefern des Flußkrebses entsprechenden Mundtheile können nur an frischen oder in Spiritus aufbewahrten, nicht an getrockneten Exemplaren in ihren Einzelheiten erkannt werden, sind auch wenig abweichend. Dagegen ist die Zahl der Hülfskiefer oder Kieferfüße durch Heranziehen der beiden, dem ersten und zweiten Fußpaare der Zehnfüßer entsprechenden Gliedmaßen auf fünf Paare vermehrt; diese alle, mit Ausnahme des ersten Paares, sind mit einem, wie eine Messerklinge einzuschlagenden Klauengliede versehen, und namentlich ist das eine derselben durch Länge und Stärke und durch die langen und spitzen Zähne der scharfen Klinge ein ausgezeichnetes Angriffs- und Greifwerkzeug geworden. Auch bei den Raubinsekten (Mantis und anderen) kommen diese Greifbeine vor, kein anderes Gliederthier aber hat eine solche ganze Reihe neben dem Munde stehen. Auf den schon freien, das heißt nicht mehr vom Rückenschilde bedeckten Ring, welcher das letzte Hülfskieferpaar trägt, folgen drei starke Ringe, deren Anhänge wiederum anders geformt sind und als Flossen und Beine verwandt werden. Der große Hinterleib ist aber das eigentliche kräftige Bewegungs- und Ruderwerkzeug, mit einer breiten Flosse endigend. Die beinartigen Anhänge der fünf vorderen Abschnitte dieses Hinterleibes tragen büschelförmige Kiemen. Ihre Ausdehnung entspricht dem regen Blutumlaufe und dem gesteigerten Athembedürfnis, welches sich bei so muskelkräftigen, lebhaften Thieren geltend macht, wie der Heuschreckenkrebs ist.

Er gehört nicht zu den lebhafteren Mitgliedern seiner Klasse, wenigstens nicht in der Gefangenschaft, wo er fast gar nicht schwimmt, sondern auf den drei Paar, in unserer Abbildung seitlich abstehenden Beinen geht. Die sehr gelenkigen Hülfskiefer benutzt er oft zum Putzen und Reinigen der verschiedenen Körpertheile, und indem er sich kämmt, kann er damit selbst die Oberfläche des Schwanzes erreichen.

Die Squilla mantis des Mittelmeeres wird bis 18 Centimeter lang und kommt als ausgiebig und wohlschmeckend auf den Markt. Eine kleinere, 10 Centimeter lange Art, Squilla Desmarestii, findet sich, außer im Mittelmeere, auch im Kanal. Die Thiere liegen gewöhnlich völlig zwischen Steinen und Tangen versteckt, so daß man im Aquarium bequem beobachten kann, wie



Leuchtkrebs (Leucifer). Natürliche Größe 5 Millimeter. d Eine Drüse; h Herz; ac große Schlagader; n Nervenstrang.

äußerst geschickt und mannigfaltig sie die den Mund umgebenden Gliedmaßen gebrauchen. Fortwährend putzen sie sich, ziehen die Fühlhörner durch die eingeschlagenen Fußglieder und langen mit dem einen oder anderen Beine auf den Rücken, um sich an einer, wie man meinte, unerreichbaren Stelle zu kratzen.

Die Familie der Spaltfüßer (Schizopoda) enthält eine Reihe kleiner weichschaliger, im hohen Meere lebender Krebse, welche, oberflächlich betrachtet, den Garneelen gleichen. Ihre Kieferfüße und Gangbeine sind aber gleich gebildet, tragen nach außen einen langen, gegliederten Anhang und erscheinen deshalb als gespalten. Die größte Verbreitung hat die Gattung Mysis, deren Arten besonders im Atlantischen Ocean und den nördlichen Meeren vorkommen. Schon in der 1780 erschienenen Beschreibung der grönländischen Thiere von dem hochverdienten Prediger und Missionär Otto Fabricius wird von der Mysis gesagt, daß sie mit einigen anderen kleinen Thierchen die Hauptnahrung des großen Grönlandwales (Balaena mysticetus) ausmache. Es sei wunderbar, wie die kleinsten Thiere (die Mysis sind noch nicht einen Zoll lang) eine ausreichende Nahrung für die größten abgeben und das Material der ungeheueren Masse Speck liefern könnte. Sie seien jedoch im Grönländischen Meere so häufig, daß der Wal bloß das Maul aufzusperren brauche, um viele tausend Fetttropfen mit dem Wasser einströmen zu lassen. Und nun komme ihm die Vorrichtung der Fischbeinplatten zu gute, hinter welchen, wie hinter einer Reuse, die Beute zurückbleibe. Es scheine sogar, als ob die Krebschen durch den Glanz und die Fasern der Platten angezogen würden und von selbst in das große Maul des Wales spazierten.

Gleich Mysis hat auch die Gattung Leuchtkrebs (Leucifer oder Lucifer, S. 31) keine Kiemen und ist überdies von so abweichender, man kann sagen, abenteuerlicher Gestalt, daß die Systematiker über seine Stellung noch nicht im Klaren sind. Gleich weit vorgeschobenen Beobachtungsposten stehen die Fühler und lang gestielten Augen am Vorderrande eines langgezogenen Kopfgliedes. In weitem Abstande von ihnen, wo nämlich der Vordertheil des Körpers in das seitlich zusammengedrückte und nach vorn erweiterte Kopfbruststück übergeht, befindet sich die Mundöffnung, umgeben von den wie in einem Büschel zusammengedrängten Kiefern und zwei Paar Hülfskieferpaaren. Ihnen reihen sich unmittelbar noch einige Beinpaare an. Der Nachleib ist im wesentlichen wie bei den Zehnfüßern beschaffen. Auch die Leuchtkrebse sind Bewohner des hohen Meeres und gehören unter die vielen Thiere, welche durch ihren phosphorischen Glanz das Meeresleuchten hervorbringen.

Am Schlusse dieses Abschnittes höre ich die Frage aufwerfen, wie hoch wohl die Mitglieder dieser am meisten ausgebildeten Krebsordnung ihr Leben bringen. Irgend bestimmte und allgemeiner geltende Angaben darüber lassen sich nicht machen; doch darf angenommen werden, daß die größeren Krebse und Krabben wenigstens mehrere Jahre leben. Man kann das aus einzelnen Erscheinungen schließen. Wenn z. B. die Dromia vulgaris mit einem großen Hornschwamme bedeckt ist, so hat dieser, nach meinen Beobachtungen über das leider sehr langsame Wachsthum des Badeschwammes, sicher sich schon vor mehreren Jahren auf dem Krebse ansiedeln müssen. Dieser Beweis ist jedoch deshalb trügerisch, da ich oben die Wahrscheinlichkeit oder wenigstens Möglichkeit hervorhob, daß die Wollkrabbe sich willkürlich einen schon größeren Schwamm auf den Rücken hefte. Dagegen erzählt Bell von einem Exemplare des zu den Dreieckkrabben gehörigen Hyas araneus, auf dessen Rücken eine fast 8 Centimeter lange und sechs Jahre alte Auster angewachsen war.

Zweite Ordnung.

Die Flohkrebse (Amphipoda).

Den Namen Flohkrebse hat eine über die ganze Erde verbreitete und meist in unzähligen Individuen beisammen vorkommende Ordnung von der Eigenschaft sehr vieler ihrer Mitglieder empfangen, mit außerordentlicher Behendigkeit sowohl im Wasser stoßweise zu schwimmen und zu hüpfen, als auch außerhalb desselben die tollsten, ihre eigene Höhe oft um das Hundertfache übersteigenden Sprünge auszuführen. Viele sind seitlich zusammengedrückt und erhalten damit eine entfernte Aehnlichkeit mit den Garneelen, von denen sie jedoch, wie von allen Zehnfüßern, durch die Gliederung ihrer Körpers wesentlich abweichen. Zum leichteren Verständnis des darüber zu Sagenden wird man sich fast überall in Deutschland den gemeinen Flohkrebs (Gammarus pulex) oder ganz nahe verwandte, zum Theil wohl noch unbeschriebene Arten verschaffen können, welche zu Tausenden unter Steinen, Holz und in Zersetzung begriffenen Pflanzentheilen am Grunde unserer fließenden Gewässer und am Rande von Seen und größeren Teichen zu hausen pflegen.


Gemeiner Flohkrebs (Gammarus pulex). Doppelte Größe.

Wer sich mit der Gliederung der Zehnfüßer und der Insekten vertraut gemacht, wird mit Interesse auch die neue Erscheinung mit dem schon Bekannten vergleichen. Von den drei Bruststringen des Insektes ist der vordere (man sehe Einleitung zum neunten Band, Seite 8) hier vollständig im Kopfe aufgegangen, welcher letztere zwei sitzende, d. h. nicht gestielte, facettirte Augen, zwei Paar Fühler und außer den drei Kieferpaaren ein Kieferfußpaar trägt. Die beiden freien Bruststringe sind so gebaut, wie die fünf Abschnitte des Leibes, und dem entsprechend sind sieben Paar Beine für die Ortsbewegung vorhanden. Sieben Segmente bilden auch den meist nicht merklich abgesetzten Nachleib oder Postabdomen; alle, mit Ausnahme des letzten, tragen ebenfalls Beine, von denen jedoch die drei ersten Paare sich in Form und Benutzung von den drei letzten unterscheiden. Durch jene wird nämlich den Athmungsorganen, welche in Blattform an den Beinen der vorderen Leibesabschnitte angebracht sind, ununterbrochen Wasser zugespielt, eine Thätigkeit, die man leicht an den sonst ruhig liegenden Thieren beobachten kann. Ihr Athembedürfnis ist sehr groß, indem sie leicht in Gefäßen absterben, wo nicht durch Vegetation für Reinigung des Wassers gesorgt ist. In flachen Gefäßen oder in Aquarien mit flachem Rande gehalten, sammeln sie sich bald in der seichten Wasserschicht, wo durch ihre Bewegungen die Luftabsorption gefördert wird.

Die größten Amphipoden werden über 2 Centim. lang, die meisten erreichen kaum einen Centimeter, und viele bleiben darunter. Nur eine sehr geringe Zahl lebt im süßen Wasser. Die außerordentlich zahlreichen Bewohner des Meeres halten sich theils an den Küsten auf, bekannt unter dem Namen der Sandhüpfer, theils begeben sie sich auch auf das hohe Meer hinaus. Noch

andere bauen sich Gehäuse aus Pflanzentheilen oder graben Röhren in Schlamm und Sand. Aus den Forschungen des dänischen Zoologen Kröyer ist bekannt geworden, daß, abweichend von der Verbreitung der meisten anderen Thiere, gerade die hochnordischen Meere sehr zahlreiche Arten beherbergen, meist in einer ganz erstaunlichen Masse von Individuen. Indem sie nun vorzugsweise von thierischen, in Zersetzung übergehenden Stoffen leben, werden sie als Aasvertilger von höchstem Nutzen. Die Aeser großer Delfine und Wale, welche, der allmählichen Fäulnis überlassen, das Wasser im weiten Umkreise verpesten und damit einer Menge Thierbrut den Untergang bereiten würden, werden in kurzer Zeit von den Millionen sich einstellender Flohkrebse rein skelettirt. Sie versehen also als Organe der Natur-Gesundheitspolizei dieselben Dienste, welche in den Tropengegenden von den Aasgeiern mit so großem Vergnügen übernommen werden, verarbeiten aber jedenfalls eine weit größere Masse schädlicher Stoffe als letztere.

Der Seite 33 abgebildete Flohkrebs ist ein Repräsentant der Familie der Flohkrebse im engeren Sinne (Gammarina), bei welchen die beiden vorderen der oben erwähnten sieben Paar Beine des Kopfbruststabschnittes durch die zurückgeschlagene Klaue Greifbeine sind. Alle, welche springen können, haben einen zusammengedrückten Körper, und ihre hinteren Afterfußpaare, welche die Sprungbewegung vermitteln, sind griffelförmig. So leicht man sich den gemeinen Flohkrebs verschaffen kann, so schnell ist man mit der Beobachtung seiner hervorstechenden Eigenschaften fertig. Er hält sich, wie gesagt, am Grunde seichter, aber nicht faulig werdender Gewässer, am liebsten unter größeren Steinen und Holzstücken auf und nährt sich vorzugsweise von Pflanzenstoffen, skelettirt z. B. im Herbst meisterhaft die in seine Gewässer fallenden Blätter. Hebt man einen solchen, ihnen Schutz gewährenden Stein jäh auf, so findet man sie gewöhnlich dicht gedrängt, groß und klein durch einander sitzend und liegend. Aber kaum fühlen sie sich gestört, als sie schon mit größter Hurtigkeit nach allen Richtungen auseinander stieben, um hinter dem ersten besten Gegenstand sich wieder zu verbergen. Diejenigen, welche an dem aufgenommenen Steine haften bleiben, suchen mit energischen Bewegungen des Hinterleibes sich loszumachen und, seitlich sich fortschnellend, ohne eigentlich zu hüpfen, das rettende Element zu gewinnen. Gelingt ihnen das nicht bald, so trocknen ihre Kiemen ein, und sie verdorren besonders an der Sonne schnell. Der Grund ihres schleunigen Ausreißens ist jedenfalls nicht bloß in der Furcht vor dem sich Nahenden, sondern vorzüglich in der Lichtscheu zu suchen. Denn hält man sie in einem Gefäße, so ist das erste, was sie thun, einen möglichst dunkeln Platz unter einem Blatte oder Kiesel aufzusuchen. Den Winter bringen die Flohkrebse eingegraben im Schlamme und Sand zu, um an den ersten warmen Tagen wieder zu erscheinen und die Fortpflanzung zu beginnen. Man findet sie alsdann oft paarweise, indem ein kleineres Individuum, das Weibchen, von einem größeren, dem Männchen, hartnäckig und tagelang mit den Klauen der beiden vorderen Gliedmaßen festgehalten wird. Die Jungen entwickeln sich in Bruttaschen an den Beinen der Mutter und werden von dieser in der ersten Zeit ihres Wachsthums nach dem Auskriechen geführt. Sie suchen nämlich bei Gefahr zwischen den Beinen der Mutter Schutz, eine Gewohnheit, welche auch bei meerbewohnenden Amphipoden, z. B. dem gemeinen Gammarus locusta der europäischen Küste, beobachtet wurde. Ich habe im Flohkrebse ein sehr passendes Futter für meine Olme (Proteus) gefunden. Die Olme sind durchaus nicht zu bewegen, todtes Futter aufzunehmen. Kleine Regenwürmer nehmen sie zwar, aber, wie mir scheint, nicht besonders gern. An Flohkrebsen fressen sie sich ganz dick. Gewöhnlich geben die Flohkrebse, indem sie beim Vorbeischwimmen den Olm an der Schnautze kitzeln, selbst diesem blinden, wenn auch recht behenden Thiere das Zeichen zum Zuschnappen.

Außer dem Gammarus pulex sind aus den süßen Gewässern Europas noch einige wenige ihm sehr nahe stehende und zahlreiche Arten aus dem Meere beschrieben.

Wenn der Leser erfährt, daß von echten Amphipoden nicht weniger als einhundertsiebenunddreißig Arten Bewohner der englischen Küste sind, so ermißt er, daß wir uns auf das Hervorheben nur weniger Formen beschränken müssen. Wir wählen natürlich solche, die sich am meisten der

Beobachtung aufdrängen, und deren gibt es, wo immer man am Meeresstrande geht, sei es in Brighton oder auf Helgoland, oder dem Lido bei Venedig. Da findet sich denn überall, wo Tang ausgeworfen wird, der Sandhüpfer (Talitrus locusta), ein echtes Strandthier, wie sein Genosse, der Küstenhüpfer (Orchestia litoralis), und von ihm wesentlich nur im Baue der Kieferfüße abweichend.

Der Sandhüpfer geht nie ins Wasser, folgt aber dem Rande der Ebbe und Flut, oder bleibt bei Ebbe in und auf dem, wie der Besucher des Seestrandes weiß, in langer Linie ausgeworfenen Walle von Tang zurück. Hier springen sie oft fußhoch und in so unglaublichen Mengen, daß man die bewegte Schicht oft schon von fern sieht. Das geschieht jedoch nur zur warmen Zeit. Im Winter bergen sie sich an den nordischen Küsten in den verwesenden Tanghaufen, welche von der Flut außerhalb des Bereiches des gewöhnlichen Steigens des Wassers geworfen worden sind.



Sandhüpfer (Talitrus locusta), vergrößert.



Phronima, dreimal vergrößert.

Der schon oben genannte Küstenhüpfer ist ein gewöhnlicher, aber nicht so zahlreich vorkommender Genosse des Talitrus, zieht jedoch im allgemeinen steinige Küsten vor, wohin ihm der Sandhüpfer nicht folgt.

Eine eigene größere Abtheilung bilden die röhren- und nesterbauenden Amphipoden. Sie sind meist am Hinterende mit hakenförmigen Organen versehen, mittels welcher sie sich in ihren selbst verfertigten, aus Stein- oder Holzfragmenten, oder aus Schlamm zusammengeleimten Wohnungen halten. Sie sind übrigens auch recht gute Schwimmer und nähern sich in ihrer mehr flachen Körperform den Asseln.

Die verschiedenen, ihr Häusermaterial sich zusammentragenden Korophiiden sind harmlose Thiere; nicht so der durch besondere Familiencharaktere sich sondernde Scherenschwanz (Chelura terebrans). In Gemeinschaft mit der unten wieder zu erwähnenden Assel (Limnoria lignorum) durchhöhlt er in Docks und Dämmen das Holzwerk vom Grunde bis an den Spiegel. Man hat ihn bis jetzt an den südlichen und westlichen Küsten Europas, in Westindien und Nordamerika beobachtet. Nur das mit Kreosot getränkte Holzwerk scheint er zu scheuen.

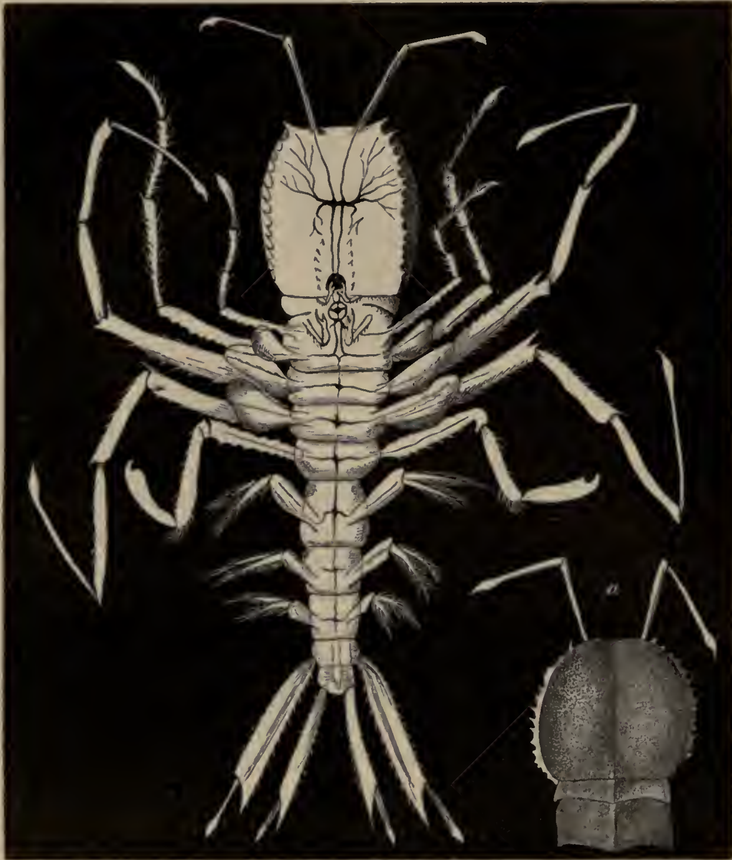
Wir könnten den Scherenschwanz einen Pflanzenparasiten nennen, insofern er in pflanzlicher Substanz Wohnung und Nahrung findet. Er würde unter diesem Gesichtspunkte einen Uebergang zu den Thierparasiten unter den, wie man sieht, sehr anpassungsfähigen Flohkrebsen bilden.

Diese als Parasiten auf Thieren lebenden Amphipoden (Hyperiidae und Phronimidae) zeichnen sich durch ihre enorm entwickelten Augen aus, ein Umstand, der bei schmarotzenden, der Augen wenig bedürftigen Thieren befremdend erscheinen könnte, wenn die genannten nicht öfter ihre Wohnthiere zu wechseln und neue Wirte auszuspähen genöthigt wären. Hyperia und Verwandte leben in den an der Unterseite der Medusen befindlichen taschenförmigen Höhlen. Selbst passiv, lassen sie sich von ihren Wirten umherfahren. Nicht so die der anderen Familie angehörige, in den europäischen Meeren verbreitete Phronima sedenteria. Sie ist zoologisch charakterisirt durch die Form des Kopfes, der oben am breitesten ist, namentlich aber durch ein mit starker Schere versehenes Fußpaar. Ihre Lebensweise ist höchst eigenthümlich. Sie wählt Rippenquallen oder Mantelthiere der Gattungen Doliolum und Pyrosoma und frißt dieselben derart aus, daß nur noch die Hülle als Haus oder Röhre für die Phronima übrig bleibt. Dadurch ist sie genöthigt, selbst für die Ortsbewegung zu sorgen. Sie hält also mit den Scherenfüßen die zugleich als Nah-

3*

rung dienende Behausung fest und rudert mit dem vorgestreckten und mit drei Paar Schwimmfüßen versehenen Hintertheile. Seltener an den Nordseeküsten, ist sie eine häufige, in ihrer behenden Weise anmuthige Erscheinung im Mittelmeere, wo ich sie im Frühjahre im Hafen von Messina täglich fangen konnte. Auch in Neapel war sie während des ganzen Winters zu haben.

Ein merkwürdiges, den Hyperinen anzureihendes Thier ist von der Challenger-Expedition im Atlantischen Ocean, südwestlich von Gibraltar, aus der Tiefe von zweitausendeinhundertundachtzig



Durchsichtiges Wunderauge (Thaumops pellucida). Verkleinert.

Meter entdeckt: das durchsichtige Wunderauge (Thaumops pellucida). Dieser Riese unter den Amphipoden hat die Länge von 84 bis 103 Millimeter, und seine die ganze Oberseite des Kopfes einnehmenden Augen (Fig. a) sind nicht weniger als 20 Millimeter lang und 26 Millimeter breit. Dabei ist es, wie einer der Zoologen der Expedition, Willamoes-Suhm, angibt, vollkommen glashell, nur der Eierstock rosafarben, und eine durch chitinige Anhängsel an den Augenwänden hervorgebrachte Linie bräunlich. Ist schon Phronima mit einem sehr großen Kopfe und ausgedehnten facettirten Augen begabt, so ist das Wunderauge in dieser Hinsicht noch vortheilhafter ausgestattet. Man möchte fast die Angabe bezweifeln, daß es auf der für die Lichtstrahlen wohl kaum noch erreichbaren Tiefe von zweitausend Meter lebe; und die nicht abzuweisende Vermuthung, daß die Exemplare erst in den oberen Regionen in das Netz gerathen seien, gewinnt dadurch an Wahrscheinlichkeit, daß bei einer anderen Gelegenheit mehrere dieser Thiere während der Nacht sich in einem vom Schiffe nachgeschleppten Oberflächennetze fingen. Die drei Paare blattförmiger Anhänge an den mittleren

Gliedern des Leibes sind die Athmungswerkzeuge, der in der Mitte des Leibes verlaufende knotige Strang das Nervensystem.

Im engsten Anschluß an die Flohkrebse folgen die Kehlfüßer (Laemodipoda), jenen gleichend durch die Verwachsung des Kopfes mit den ersten Bruſtringen, von ihnen abweichend durch die gänzliche Verkümmerung des Hinterleibes. Gewöhnlich finden sich an zwei Leibesringen blattförmige Kiemen statt der Beine. Indem, wie gesagt, auch der zweite Brustring mit dem Kopfe eng verbunden ist, bekommen die Thierchen das Ansehen, als ob das erste Fußpaar ihnen an der Kehle säße. Es sind zwei, in Aussehen und Lebensweise sehr verschiedene Hauptgattungen zu unterscheiden. Die erste, Caprella, hat einen dünnen, fadenförmigen, gestreckten Körper. Die beiden ersten Beinpaare haben das vorletzte Glied verdickt, die drei hinteren Paare gestreckt. Die zahlreichen, 3 bis 13 Millimeter langen Arten halten sich auf den Tangen und Algen der Meere auf und gewähren, in ihrer Kleinheit von den meisten Besuchern des Meeres gänzlich übersehen, dem Beobachter des unscheinbaren Thierlebens in ihrem Treiben ein anziehendes Schauspiel. Sie sind die wahren Turner unter ihren Klassengenossen, indem sie geschickt wie die Affen und mit vielen Purzelbäumen und Windungen an und zwischen den zarten Aesten der unterseeischen Miniatur-Waldungen sich bewegen. Fortwährend munter und geschäftig, stechen sie vortheilhaft von ihren Zunftgenossen, den Walfischläusen (Cyamus) ab. Der Körper dieser ist eiförmig und flach gedrückt, mit kleinem, schmalem Kopftheile; auch sind die drei hinteren Beinpaare kurz und kräftig. Ihr Name besagt die schmarotzende Lebensweise auf Delfinen und größeren Walen, auf deren Haut sie festgeklammert und für den Beobachter langweilig ihren Wohnsitz aufgeschlagen haben.



Walfischlaus (Cyamus). Natürliche Größe.



Kehlfuß-Flohkrebs (Caprella). Etwas vergrößert.

Dritte Ordnung.

Die Asseln (Isopoda).

Die allgemeine Anordnung der Körpertheile der Asselkrebse ist derjenigen der Flohkrebse ähnlich. Ihr Kopf trägt ein Paar sitzende Augen, die sieben freien Brustringe tragen Beine von meist gleichem Aussehen, welche nur selten mit Scheren endigen. Die Ringe des Abdomen belaufen sich höchstens auf sechs, und ein wichtiges Kennzeichen aller Asseln, die sich übrigens fast alle auch

durch ihren flach gedrückten Körper kenntlich machen, ist die Umwandlung der Beine des Nachleibes in Doppelplatten, welche als Athmungswerkzeuge dienen. Die Weibchen tragen an den Brustfüßen blattförmige Anhänge, welche eine Bruthöhle zur Aufnahme der Eier und der Jungen in den ersten Tagen nach dem Ausschlüpfen bilden. Die Jungen sind zwar den Alten ähnlich, haben jedoch noch nicht die volle Zahl der Körpersegmente und Gliedmaßen. In ihrer Gesammtheit gehören die Asseln zu den kleineren Krebsen, ihre mittlere Länge beträgt 13 bis 26 Millimeter. Sich auch besonders von in Fäulnis übergehenden Substanzen nährend, haben sie eine große Anpassungsfähigkeit an die verschiedenste Lebensweise entwickelt, indem sie im süßen und im salzigen Wasser, auf dem Lande, und zwar sowohl an feuchten wie an trockenen Orten, endlich zwar größtentheils frei, aber auch parasitisch auf anderen Krustern und Fischen vorkommen.

Die Familie der Landasseln (Oniscodea) ist unter anderen daran kenntlich, daß das letzte Afterfußpaar in Form von Griffeln beiderseits über den Hinterleib hervortritt. Aber auch ohne dies unterscheiden sie sich von den übrigen als Landbewohner, die sich meist an feuchten Orten, im Schatten von Mauern, unter großen Steinen, in Kellern und ähnlichen Orten aufhalten, wo sie als lichtscheue und einer dumpfen, mit Wasserdampf gesättigten Luft bedürftige Wesen sich behaglich fühlen. Von ihren Afterfüßen ist nur das innere Blatt dünnhäutig und als Athemorgan dienlich, das äußere, von festerer Beschaffenheit, bildet über dem anderen einen schützenden, die Austrocknung verhindernden Deckel. Bei denjenigen Arten der Gattungen Oniscus, Armadillidium und anderen, welche an ganz trockenen, auch sonnigen Orten leben, scheint neben jener schwachen Kiemenathmung noch eine Art von Luftathmung stattzufinden, indem in dem vorderen Kiemendeckel sich fein verzweigte, luftführende Räume finden, welche durch Spalten sich nach außen öffnen sollen. Allgemein bekannt und von empfindsamen Seelen als ekelerregende Thiere betrachtet sind die Mauerassel (Oniscus murarius) und die Kellerassel (Oniscus scaber), welche, gleich den anderen Mitgliedern ihrer Gruppe, ihren flacheren Körper nicht zusammenkugeln können. Diese Fähigkeit besitzen die Rollasseln. Von diesen war besonders die gebräuchliche Rollassel (Armadillo officinarum) früher unter dem Namen „Millepedes“ ein viel verschriebener, aber wohl nicht sehr wirksamer Artikel der Apotheken. Die Fälle, welche erzählt werden, daß nach dem Genusse von einigen Kellerwürmern die heftigsten Vergiftungserscheinungen aufgetreten seien, verdienen keinen Glauben, da, wie Martiny, der Verfasser einer Naturgeschichte der für die Heilkunde wichtigen Thiere, sagt, die unschuldigen Kellerwürmer in manchen Gegenden als Volksmittel in weit größerer Menge ohne alle schädlichen Folgen genossen werden.



Kellerassel (Porcellio). Vergrößert.



Kugelassel (Sphaeroma). Vergrößert.

Von ihnen unterscheiden sich die Wasserasseln (Asellina) durch den gestreckteren Körper und Verkürzung der Ringe des Hinterleibes, mit Ausnahme des großen schildförmigen letzten. Ja, bei der gemeinen Wasserassel (Asellus aquaticus) besteht der ganze Hinterleib aus einem einzigen großen schildförmigen Segment. Das 13 Millimeter lange Thier findet sich überall in Teichen und Gräben. Die übrigen Gattungen der Wasserasseln leben alle im Meere. Eine der artenreichsten ist Idotea. Die meisten sind unschädlich und ohne wesentliche Bedeutung. Nur von einer einzigen Form, der 2 bis 4½ Millimeter langen Limnoria terebrans, von den englischen Küsten, wird angegeben, daß sie durch Zernagen des unter Wasser befindlichen Holzwerkes sehr schädlich sei.

Die folgenden Familien kann man als Schwimmasseln zusammenfassen, indem die platten hinteren Afterfußpaare mit dem Endgliede des Körpers eine Flosse bilden. Unter ihnen sind allverbreitete, an den Küsten besonders der wärmeren Meere in unzählbaren Mengen

vorkommende Thiere die Kugelasseln (Sphaeroma). Die Kugelassel der europäischen Küsten (Sphaeroma serratum) findet sich überall an steinigen Ufern auf der Wassergrenze. Sie lebt gesellig unter den Steinen und rollt sich bei der Berührung ein. Sie gewöhnt sich auch an das brackige Wasser, und ich habe sie bei dem Uebergange der Kerka in die allmählich zum Meere werdende Bucht bei Sebenico in Dalmatien in einem kaum einen salzigen Beigeschmack zeigenden Wasser angetroffen. Auch unter den blinden Bewohnern der Gewässer in den Krainer Höhlen befindet sich eine Kugelassel (Monolistra coeca).

Die nächste Familie, die der Fischasseln (Cymothoadae), besteht vorzugsweise aus Arten, welche auf der Haut oder den Kiemen der Fische schmarotzen. Der kleine Kopf und die entweder nur an den drei ersten oder an allen Paaren der Beine befindlichen großen Klauen zeichnen sie vor der vorigen Familie aus. Zu ihnen zählen die größten Asseln, 5 Centimeter lang und darüber.


Weibchen der Praniza, etwas vergrößert.

Eine merkwürdige Verkümmerung und eine höchst auffallende äußere Geschlechtsverschiedenheit tritt bei den Garneelasseln (Bopyrini) ein, Asseln, welche vorzugsweise in der Kiemenhöhle der Garneelen, nach meinen Beobachtungen auch, wiewohl selten, der Porcellanen schmarotzen. Man erkennt das Dasein der unbequemen Gäste an der beulenartigen Auftreibung des Kopfbruststückes. Diese wird nur durch die ihren Gatten sehr überlegenen Weibchen hervorgebracht, welche, nachdem sie sich festgesetzt, in die Breite anschwellen und bis zur Unkenntlichkeit sich aufblähen und alle Symmetrie verlieren. Die viel kleineren Männchen, welche ganz zierlich gegliedert bleiben, schlagen ihren Wohnsitz an der Unterseite der Weibchen auf.

Eine bei den angeführten Familien der Asseln nicht gut systematisch unterzubringende, aber in ihre Nähe gehörige Gattung, Praniza, gleicht durch die Verschmelzung der Brustringe mit dem Kopfe und in ihrem ganzen Aussehen den Zehnfüßern, hat aber unter anderem die sitzenden Augen der Asseln und mag uns dazu dienen, die Beispiele der unglaublichen Variabilität des Krebstypus zu vermehren. Während seiner Jugendperiode, wo das Thier einen kleinen Kopf, große Augen und einen Saugrüssel besitzt, lebt es parasitisch auf verschiedenen Seefischen. In diesem Zustande verharrt das Weibchen, über welches sich das Männchen durch einen kolossalen viereckigen Kopf und mächtige Oberkiefer erhebt. Das Aussehen des Männchens ist so verschieden von dem des Weibchens, daß jenes bis in die neuere Zeit als eine besondere Gattung, Anceus, betrachtet wurde.


Männchen der Praniza, etwas vergrößert.

Den Abschnitt über die Asseln weiß ich nicht besser zu beschließen, als mit Anführung einer Beobachtung meines Freundes Fritz Müller. Dieselbe befindet sich in seinem geistreichen Buche „für Darwin" und bezieht sich auf das Vorhandensein zweier Formen von Männchen für eine einzige Art Weibchen. Es ist eine mit Scheren versehene Assel der Gattung Tanais, welche von den Systematikern in die Nähe der gemeinen Wasserassel gebracht wird. Er macht im Eingange seiner Darstellung der merkwürdigen Zweimännerschaft darauf aufmerksam, daß, wo bei den Krustern hand- oder schienenförmige Bildungen vorkommen, dieselben bei den Männchen überhaupt stärker als bei den Weibchen entwickelt zu sein pflegen und bei ihnen oft zu ganz unverhältnismäßiger Größe anschwellen. Die Winkerkrabbe (Gelasimus) hat uns oben ein Beispiel dafür geliefert. „Eine zweite Eigenthüm-

lichkeit der Krustermännchen", sagt Fr. Müller weiter, „besteht nicht selten in einer reichlichen Entwickelung zarter Fäden an der Geisel der vorderen Fühler", welche man jetzt mit Müller und anderen Autoritäten für Geruchs- oder höchst feine Tastorgane hält, eine Ansicht, in welcher man durch die Thatsache bestärkt wird, „daß auch sonst ja die männlichen Thiere nicht selten durch den Geruch beim Aufspüren der Weibchen geleitet werden.

„Bei unserer Scherenassel nun gleichen die jungen Männchen bis zur letzten, der Geschlechtsreife vorausgehenden Häutung den Weibchen; dann aber erleiden sie eine bedeutende Verwandlung. — Was dabei das Merkwürdigste ist, sie erscheinen nun unter zwei verschiedenen Gestalten. Die einen bekommen gewaltige, langfingerige, recht bewegliche Scheren und statt des einzigen Riechfadens der Weibchen deren zwölf bis siebzehn, die zu zwei bis drei an den Gliedern der Fühlergeisel stehen; die anderen behalten die plumpe Scherenform der Weibchen, dafür aber sind ihre Fühler mit weit zahlreicheren Riechfäden ausgerüstet, die zu fünf bis sieben beisammen stehen.

„Es war natürlich, daran zu denken, ob nicht etwa zwei verschiedene Arten mit sehr ähnlichen Weibchen und mehr verschiedenen Männchen zusammen lebten, oder ob nicht die Männchen, statt in zwei scharf geschiedenen Formen aufzutreten, nur innerhalb sehr weiter Grenzen veränderlich wären. Ich kann weder das eine noch das andere annehmen. Unsere Scherenassel lebt zwischen dicht verfilzten Wasserfäden, die einen etwa zolldicken Ueberzug auf Steinen in der Nähe des Ufers bilden. Bringt man eine Hand voll dieses grünen Filzes in ein größeres Glas mit reinem Seewasser, so sieht man bald seine Wände sich mit Hunderten, ja Tausenden dieser kleinen plumpen weißlichen Asseln bedecken. So habe ich mit der einfachen Lupe manches Tausend, und ich habe mit dem Mikroskope viele Hunderte durchgemustert, aber ich habe keine Verschiedenheiten unter den Weibchen und keine Zwischenformen zwischen den zweierlei Männchen auffinden können."

Wie unser Landsmann in Brasilien die verschiedene Ausbildung der „Packer" und der „Riecher" zu erklären und zu Gunsten der Darwin'schen Theorie zu verwenden sucht, müssen wir an dieser Stelle weiter mitzutheilen uns versagen.

Vierte Ordnung.

Die Kiemenfüßer (Branchiopoda).

Die meisten zu dieser großen Abtheilung gehörigen Krebse besitzen eine schildförmige oder muschelähnliche Schale, welche, von der Rückenhaut ausgehend, den Körper bis auf die Spitzen der Gliedmaßen zu verhüllen pflegt. Abgesehen aber von dieser, nicht allen Gattungen zukommenden Decke, scheiden sie sich von den übrigen Krebsen durch ein minder deutliches Zerfallen des Körpers in gesonderte größere Abschnitte und den mehr oder minder vollständigen Mangel eines Brusttheiles mit seinen Gliedmaßen. Es fehlen also häufig die Gliedmaßen, welche den Hülfskiefern der Zehnfüßer entsprechen würden, und mit ihnen oft auch das zweite Paar der Unterkiefer. Desto ausgebildeter sind die Gliedmaßen des hinteren Körperabschnittes, die wir oben, um ihn von dem dem Insektenleibe entsprechenden Abschnitte zu unterscheiden, Nachleib *) nennen mußten. Sie sind entweder alle oder nur die vorderen von ihnen blattförmig und zu Kiemen und Flossen umgewandelt.

*) Wir haben jedoch diesen Ausdruck, welcher dem gewöhnlichen Leben gänzlich fremd ist, nicht konsequent gebraucht.

Indem auch bei ihnen das Verhalten zur Außenwelt sehr einfach und einförmig verläuft und durchaus keine Anhaltspunkte zu brillanten Schilderungen gibt, müssen die zum Theile sehr eigenthümlichen Züge ihrer Fortpflanzungsweise und Entwickelung unser Interesse erregen und befriedigen. Von den meisten Kiemenfüßern finden sich die Weibchen massenhaft, die Männchen selten. Ja, von einigen der gemeinsten Gattungen, z. B. dem Kiefenfuße, sind die Männchen überhaupt erst vor kurzem aufgefunden worden. Von anderen kommen sie nur eine kurze Zeit des Jahres vor, und es folgen sich während der übrigen Monate mehrere Generationen ohne Zuthun der Männchen. Auch darin unterscheidet sich der Haufe in seiner Gesammtheit von den anderen Ordnungen, daß seine meisten Mitglieder im süßen Wasser leben. Dies deutet auf eine uralte Abzweigung von dem urweltlichen Stamme der Krebse; und in der That sind die ältesten uns bis jetzt bekannten, die unten aufzuführenden Trilobiten, am nächsten mit einer Gruppe der Kiemenfüßer, nämlich den Phyllopoden, verwandt.

Die Familie der Blattfüßer (Phyllopoda) umfaßt die größten der jetzt lebenden Branchiopoden, zwar nur in wenigen, aber ausgezeichneten Gattungen verbreitet. Ihr dünnhäutiger Körper ist meist von einer schildförmigen oder zweiklappigen Schale bedeckt und trägt an den zahlreichen Ringen des Nachleibes zehn bis sechzig Paare blattförmiger Schwimmfüße mit Kiemenanhängen. Den Jungen fehlt sowohl die Schalenhülle als die reiche Körpergliederung; auch erhalten sie ein fremdartiges Aussehen durch die als Ruderorgane dienenden großen Fühler, welche bei den ausgewachsenen Individuen mehr oder weniger eingehen. Sie schwimmen auf dem Rücken und setzen durch ihr massenhaftes Erscheinen an Orten, wo sie jahrelang nicht bemerkt wurden, denjenigen in Erstaunen, der nicht weiß, daß ihre Eier die Entwickelungsfähigkeit bewahren, auch wenn sie mehrere Jahre eingetrocknet lagen. Dies gilt besonders vom Kiemenfuß, welcher gern auf Wiesen nach Ueberschwemmungen sich einstellt.

Die Gattung Kiemenfuß (Branchipus) gehört zu einer kleinen Gruppe mit gestielten, beweglichen Augen; auch ist sein Körper nicht von einer Schale umhüllt. Die meisten Arten der bekannten achtzehn leben im süßen Wasser; das größte Interesse beansprucht aber der Salinen-Kiemenfuß oder das Salzkrebschen (Branchipus salinus oder Artemia salina, Fig. c, S. 42), welcher nicht bloß im Meere, sondern auch in künstlich angelegten Salinen und in weit vom Meere entfernten, aber als Meeresüberbleibsel anzusehenden Salzseen und Salzlachen des Binnenlandes massenhaft vorkommt. Das Thierchen wird nur wenige Millimeter lang. Ich fand dasselbe in den schon ziemlich koncentrirte Salzlauge enthaltenden Bottichen der Seesalzsaline bei Greifswald, und man erzählte, daß das jähe Absterben der Artemien das Zeichen für die Arbeiter sei, daß die Salzlösung hinlänglich durch Verdunstung an der Sonne koncentrirt und zum Versieden geeignet sei. Auch in den Salinen des südlichen Frankreich und bei Triest und Odessa, in den natürlichen Salinen von Adana bei Tarsus, wo es von dem bekannten Reisenden Kotschy beobachtet wurde, in den Natronseen Egyptens, nach Schmarda's Bericht, und an anderen Orten ist das Thier gefunden worden. Unter dem Namen der Artemia Oudneyi ist dies von Vogel auf seiner innerafrikanischen Reise entdeckte Thier beschrieben, welches als „Fezzanwurm" die Salz- und Natronseen Fezzans bevölkert und, mit Datteln zu einem Brei geknetet, gegessen wird.

Das Salzkrebschen ist eine von den Arten, bei welchen neuerdings die Fortpflanzung durch Eier, ohne männliches Zuthun, die sogenannte Parthenogenesis, sicher beobachtet wurde. Die Mittheilungen hierüber von Karl Vogt und dem seit einer Reihe von Jahren mit diesen Erscheinungen beschäftigten K. von Siebold geben uns zugleich weitere Einblicke über Vorkommen und Leben dieser Thiere. Vogt hatte aus Cette eine Sendung erhalten, welche in verschlossenen Gefäßen sechsunddreißig Stunden unterwegs waren. Sie gediehen in einem mit Seewasser von ebendaher gefüllten Aquarium, legten Eier, und die Larven krochen aus. „Bis jetzt habe ich", schrieb Vogt aus Genf, „in meiner ganzen Sendung noch kein Männchen finden können, während bei Branchipus diaphanus, den ich aus einer Pfütze auf dem etwa viertausend Fuß hohen

Reculet des Jura im vorigen Jahre erhielt, und den ich dieses Jahr aus Eiern im Aquarium zog, Männchen und Weibchen ungefähr in gleicher Anzahl vorhanden waren. Ich zweifle nicht, daß die Artemien noch in verschlossenen Gefäßen lebend in München ankamen."

Wir lassen uns nun von dem berühmten Münchener Zoologen weiter berichten. „Mit welchem Eifer", sagte er, „ich dieses Anerbieten ergriff, um mir endlich den langersehnten Genuß zu verschaffen, die interessanten Artemien lebend beobachten zu können, läßt sich wohl denken. Ich hatte nichts eiligeres zu thun, als umgehend den Wunsch auszusprechen, lebende Artemien zu besitzen. Professor Vogt willfahrte mit der größten Zuvorkommenheit meinem Wunsche und sendete am 23. August eine Partie dieser lebenden Phyllopoden nach Berchtesgaden. Die Artemien kamen per Post in einem dicht verschlossenen Glase glücklich lebend an. Auf das äußerste überrascht und erfreut, zählte ich siebzig erwachsene und einige nicht ganz ausgewachsene muntere Artemien, zwischen welchen noch viele eben ausgeschlüpfte Embryone sich herumtummelten; nur fünf Leichen lagen am Boden des Glases. Noch muß ich bemerken, daß das Glas drei Viertel Seewasser und ein Viertel Luft enthielt. Alle erwachsenen Artemien dieser Sendung waren Weibchen. Es scheinen demnach die Salzlaken von Cette ebenso wie die Salzteiche von Ville Neuve bei Marseille, von welchen Joly sein Beobachtungsmaterial entnommen hatte, zu denjenigen Fundorten zu gehören, in welchen die Artemia salina nur durch eingeschlechtige Generationen sich fortpflanzt." Von dieser ausschließlich weiblichen Generation wurden nun theils Eier producirt, welche jedoch nicht abgelegt wurden, da die Thiere vorher starben, theils lebende Junge geboren, und unter den vielen lebend geborenen Artemien sah Siebold abermals kein einziges Individuum sich zu einem Männchen heranbilden. Das auffallende Faktum, daß Thiere derselben Zucht bald eierlegend, bald lebendig gebärend waren, glaubt unser Forscher darauf zurückführen zu müssen, daß bei den letzteren die Eierschalendrüsen weniger vollständig entwickelt sind. „Das Eierlegen", ist seine Ansicht, „tritt bei Artemia salina nur dann ein, wenn die Eierschalendrüsen sich so vollkommen entwickelt haben, daß sie die gehörige Menge gerinnbarer Stoffe absondern können, denn nur dadurch werden die Eier derselben eine feste dauerhafte Schale erhalten können. Von einer solchen festen, widerstandsfähigen Schale umgeben, werden die Eier die Eigenschaft erlangen, im Schlamme versteckt, ja sogar im Schlamme vertrocknet, unter der Einwirkung auch der ungünstigsten äußeren Verhältnisse auszudauern und noch nach Verlauf von längeren Zeiträumen ihre Entwickelungsfähigkeit zu bewahren.



a Kiemenfuß (Branchipus Grubei), Männchen; b dasselbe Thier, Weibchen, beide natürliche Größe; c Salzkrebschen (Artemia salina), Männchen, vergrößert.

„Ist dagegen die Entwickelung der Eierschalendrüsen bei einer trächtigen Artemie nicht gehörig zu Stande gekommen, so fehlen die Bedingungen einer festen und dauerhaften Schale. Die Eier solcher Artemien erhalten dann nur eine ganz dünne Haut, infolge dessen die für die Entwickelung des Embryo günstigen Einflüsse leicht auf den Eiinhalt von außen einwirken und so die Embryobildung beschleunigen werden." Wir erinnern hierzu an den auf jedem Hühnerhofe nicht seltenen Fall der weichhäutigen Eier als der Folge eines krankhaften Ausbleibens der Kalkabsonderung im Eileiter.

Auch aus den Salinen in der Nähe von Triest verschaffte sich Professor von Siebold durch Vermittelung des den Naturforschern wohlbekannten Dr. Syrski Artemien und ihre Eier, woraus er monatelang Brut ausschließlich weiblichen Geschlechtes zog. Er konnte daran die Beobachtungen über die Lebensweise ergänzen, die wir um so lieber mittheilen, als sie auch auf die übrigen Blatt=

süßer viel Licht werfen. „Die Hauptpflege", erzählt er, „welche ich von meiner Seite dieser Artemienbrut angedeihen ließ, bestand darin, daß ich Sorge trug, in den Wannen die Seewassermenge, welche bei der Wärme meines geheizten Arbeitszimmers, des Aufbewahrungsortes jener Wannen, stark verdunstete, durch Hinzugießen von Meerwasser zu ersetzen, nachdem ich den Salzgehalt dieses Ersatzwassers mittels destillirten Wassers bis zu einem gewissen Grade verdünnt hatte, wobei ich es niemals unterließ, diese sehr verdünnte Salzlösung vor dem Hinzugießen mehrmals hintereinander in einem Glasgefäße stark zu schütteln, um dieses Wasser noch mit etwas atmosphärischer Luft zu imprägniren.

„Um die Herbeischaffung von Futter für meine Artemienkolonien glaubte ich mich nicht bekümmern zu dürfen, da ich bemerkt hatte, daß der Verdauungskanal der von mir erzogenen Artemien stets mit Schlammbestandtheilen in ununterbrochenem Zusammenhange von der Mundhöhle bis zum After angefüllt war. Man sieht diese Salzkrebschen sehr häufig und andauernd mit dieser Schlammaufnahme beschäftigt, wobei sie dicht über dem Grunde des Wassers, mit dem Rücken ihres Leibes den lockeren Schlamm berührend, hin und her schwimmen und letzteren durch die raschen, regelmäßigen Bewegungen ihrer nie ruhenden Ruderfüßchen aufwühlen. Der aufgewühlte Schlamm gleitet alsdann dicht am Munde vorbei und wird auf der Mittellinie des Bauches entlang von vorn nach hinten fortgetrieben. Jedenfalls werden auf diese Weise die Artemien, wie die übrigen Phyllopoden, gewisse Bestandtheile des aufgewühlten Schlammes mit ihren Mundorganen nach Willkür festhalten und verschlucken. Sehr häufig bemerkte ich, daß diese Thierchen bei diesem Geschäfte längere Zeit an einer und derselben Stelle des Grundes verweilten, und daß sie alsdann ihren ganzen Körper senkrecht in die Höhe richteten. Auch in dieser Stellung, gleichsam auf dem Kopfe stehend, setzten sie ununterbrochen die Bewegungen ihrer Ruderfüße fort, durch welche sie den aufgewühlten Schlamm ebenfalls an ihren Mundtheilen vorbeitrieben und nach und nach eine förmliche Grube aushöhlten, in welche sie ihr Kopfende immer tiefer einbohrten. Verschiedene Individuen drehten sich bei dem Umherschwimmen auf dem schlammigen Grunde plötzlich um ihre Längsaxe, so daß sie den Boden mit der Bauchfläche berührten. In dieser Lage verweilten die Artemien alsdann längere Zeit auf einer und derselben Stelle, oder sie krochen, Furchen durch den Schlamm ziehend, langsam weiter. Gewiß wurden bei diesem Benehmen, welches unter fortwährenden Ruderbewegungen stattfand, Futterstoffe von den Artemien aufgenommen und verschluckt.

„Außerdem schwammen diese lebhaften Salzkrebschen, wahrscheinlich wenn sie sich gesättigt fühlten, im freien Wasser ihrer Behälter nach allen Richtungen ziemlich rasch hin und her, überschlugen sich öfter, wie es schien, aus Uebermuth, stießen zuweilen, als wollten sie sich necken, an einander und fuhren sodann blitzschnell wieder auseinander. Bei diesem rastlosen Durchschwimmen ihrer Wasserbehälter werden diese Thierchen wahrscheinlich keine Gelegenheit vorübergehen lassen, die im freien Wasser flottirenden Futterstoffe, welche ihnen vor das Maul kommen, festzuhalten und zu verschlucken; dieses fortwährende Verschlucken von Schlammtheilen ist den Salzkrebschen jedenfalls Bedürfnis, zumal da ihre Verdauungsorgane gewiß nur einen sehr geringen Theil dieser als Futter aufgenommenen Stoffe werden assimiliren können. Schon die außerordentlichen Fäcesmengen, welche die Artemien fortwährend auf den Grund ihrer Wasserbehälter fallen lassen, deuten auf die ungeheuere Gefräßigkeit dieser Thierchen hin.

„Mittels des hier mitgetheilten Verfahrens ist mir die Aufzucht der Artemien-Embryone, welche der aus Triest übersendete Schlamm in sehr reichlicher Anzahl geliefert hat, auf das vortrefflichste bis zur vollständigen Geschlechtsreife gelungen. Immer waren es nur einzelne Individuen, welche in den verschiedenen Behältern von meinem Beobachtungsmateriale mit Tode abgingen."

Während wir diese Zeilen schreiben, gehen uns die höchst willkommenen und für die Lehre von der Veränderlichkeit der Arten wichtigen Beobachtungen des jungen russischen Forschers Schmankewitsch über Artemia salina aus den Salzquellen bei Odessa zu. Bei Zerreißung eines Dammes wurde eine große Menge Salzkrebschen in einen mit abgesetztem Salze erfüllten

Theil des Kujalniker Limans geschwemmt. Während nun nach Wiederherstellung des Dammes das Salzwasser durch Verdunstung sich koncentrirte, verwandelte sich die Artemia salina von Generation zu Generation in die aus koncentrirterem Wasser bekannte Artemia Mühlhausenii, die man wegen Mangels der Schwanzlappen und Schwanzborsten und wegen ihrer geringeren Größe nach diesen Beobachtungen als eine unter ungünstigen Lebensverhältnissen degradirte Form ansehen kann. Schmankewitsch erzielte diese Umwandlung auch durch künstliche Zucht bei langsamer Verdichtung des Salzwassers in den Zuchtgefäßen, und es gelang ihm, durch die entgegengesetzte Behandlung, das heißt durch stufenweise Verdünnung des Salzwassers, die Artemia Mühlhausenii in Artemia salina überzuführen. Bei der künstlichen Zucht der letzteren in nach und nach verdünntem Salzwasser bekam unser Forscher eine mit dem Kennzeichen von Branchipus Schaefferi versehene Form, „welche man gleichsam als eine neue Art Branchipus ansehen konnte".

„Ueberhaupt sind also die Arten des Genus Artemia zur fortschreitenden Ausbildung bei stufenweise verringerter Koncentration des Salzwassers geeignet, und finden sie die hierzu nöthigen Bedingungen in der Natur in denjenigen Salzpfützen, welche nach einer gewissen Anzahl von Jahren durch fortwährende Auswaschung des salzhaltigen Bodens in Süßwasserpfützen übergehen können. Und wirklich lebt die Artemia salina auch in solchen Salzpfützen in der Nähe der Limane, in welchen bei geringer Koncentration des Wassers noch Branchipus spinosus, bei noch mehr abnehmender Dichtigkeit aber Branchipus ferox und eine andere sonderbare Art Branchipus mit hakenförmig eingebogenen Schwanzlappen, Branchipus medius, lebt."

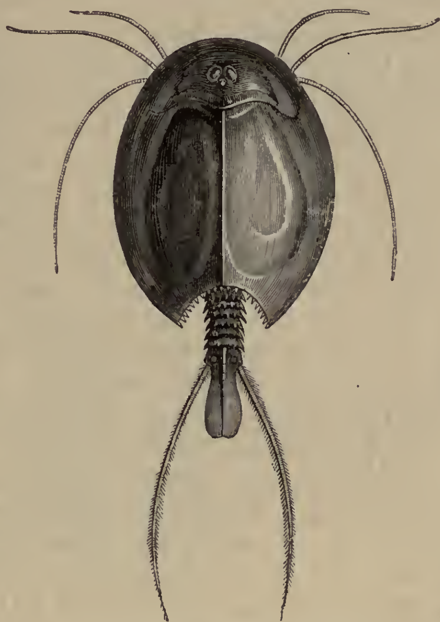
Weitere Beobachtungen erstreckten sich auf den Einfluß, welchen Temperaturerhöhung und die verschiedenen Grade des Salzgehaltes des Wassers auf die Fortpflanzungsverhältnisse ausüben. Man muß mit Blindheit geschlagen oder aus Liebe zur Stabilität verstockt sein, wenn man solche Beispiele nicht als vollgültige Beweise für die Veränderlichkeit der Art, dieses Angelpunktes der Abstammungslehre, gelten lassen will.

Sehr merkwürdig ist die Verbindung, in welche unser Branchipus salinus mit einigen anderen Krebsen durch die Beobachtungen des Botanikers Fr. Unger mit der Sage von der „schaumgeborenen" Aphrodite gebracht worden ist. Auf seiner Reise in Cypern besuchte er auch die wenigen Ruinen der Stätten, welche berühmte Heiligthümer der cyprischen Liebesgöttin waren. Angeregt in diesen klassischen Umgebungen zur Nachforschung, welche physikalischen, natürlichen Erscheinungen etwa zur Entstehung der Sage beigetragen hätten, wurde die Aufmerksamkeit auf die wirkliche Schaumbildung gelenkt. „Vor allem steht fest", sagt Unger in seiner Beschreibung der Inseln Cypern, „daß eine Schaumbildung, wie sie an den Küsten von Paphos — dem einstigen berühmten Heiligthum der Aphrodite — wahrgenommen wird, kaum irgendwo anders in diesem Grade und in dieser Beschaffenheit vorkommt und daher wohl zur Entstehung jener Vorstellung wesentlich beigetragen haben mag.

„Schon während meines ersten Aufenthaltes in Larnaka habe ich es nicht unterlassen, an dem nahen Salzsee dem im Monate März und Anfang April in großer Menge an seine Ufer herangetriebenen Schaume meine Aufmerksamkeit zuzuwenden. Derselbe umsäumt einen Theil des Ufers mit einem weißen beweglichen Streifen und erscheint bei einer näheren Betrachtung aus kleinen, blendend weißen, dicht aneinander liegenden und nicht leicht vergänglichen Bläschen zusammengesetzt. — Schon beim Auflesen, was mit einem Insektenfänger geschah, und dem Zusammenballen des Schaumes mit den Händen, gewahrte ich, daß der feine Schaum eine Menge kleiner, wie Sand anzufühlender Körnchen enthielt. Die Untersuchung des nach Hause gebrachten Schaumes zeigte zu meiner Verwunderung statt des muthmaßlichen Ufersandes Myriaden von Eiern, die an Volumen die andere weißliche zwischen ihnen vorhandene Substanz bei weitem übertrafen. Es unterlag nicht großen Schwierigkeiten, diese Eier, die vollkommen gut und lebensfähig waren, als diejenigen eines Krusters, und zwar der in dieser Gegend häufigen kleinen Krabbe Pilumnus hirtellus (einer Bogenkrabbe), zu erkennen. Die ungeheuere Menge dieser Eier läßt vermuthen, daß diese Krabbe

zur Brutzeit von dem nahen Meere nach dem Salzsee kommt, um da ihre Eier abzusetzen. Da ein Kubikzoll über eine Million solcher Eier enthält, der flache Rand des Sees aber auf Strecken von einer halben Meile einen Zoll hoch bloß mit solchen Eiern bedeckt ist, so läßt sich daraus auf die unendliche Fruchtbarkeit dieser Thiere ein Schluß ziehen.

„Außer diesen Eiern von Pilumnus war der Schaum indeß noch von einer weißen häutigen und einer mehr formlosen schleimigen Substanz gebildet, ja diese schleimige Masse ist als das eigentliche Substrat des Schaumes anzusehen, ohne welchen seine Bildung unmöglich wäre. — Den bei weitem größten Antheil daran hatten zwei Thiere, die gleichfalls zu den Krebsen gehören und dort, wo sie vorkommen, sich stets einer ungeheueren Verbreitung erfreuen, d. h. Artemia salina und eine Cypridina (siehe diese Gattung weiter unten S. 50). Es gelang mir, sowohl von der einen wie von der anderen ziemlich unverletzte Thierkörper herauszufinden, meistentheils jedoch nur Bruchstücke, die sich leicht deuten ließen, nachdem einmal die Vergleichungspunkte gefunden waren. Wenn man weiß, daß die Artemie sowohl in künstlichen als in natürlichen Salinen zuweilen in solcher Menge vorkommt, daß mehr Thierkörper als Wassertropfen vorhanden sind, wenn man erfährt, daß dieselbe, obgleich ein kleines, fast mikroskopisches Thierchen, im Inneren Afrikas durch seine ungeheuere Menge sogar als Nahrungsmittel benutzt werden kann, so ergab sich wohl von selbst, daß ihr Auftreten und ihre Zersetzung in dem seichten Salzsee von Larnaka eine große Menge schleimiger Substanzen liefern konnte. Das Gleiche kann auch von Cypridina gesagt werden, die jedoch eigentlich ein Meeresthier ist und sich in diesem Salzsee nur nebenbei findet."


Kiefenfuß (Apus). Natürliche Größe.

Nachdem unser berühmter Gewährsmann auf die analogen Uferbildungen in der unmittelbaren Nähe von Paphos hingewiesen, wo sich „jährlich zur Zeit der Winterstürme vorzüglich an dem Hügel, worauf einst der Tempel der Schaumgeborenen stand, halbmannshohe dichte weiße Schaummassen sammeln, die nicht selten vom Winde landeinwärts getragen werden", schließt er so: „Daraus ist demnach ersichtlich, daß die Ansammlung von Meeresschaum an diesem Gestade eine sehr in die Augen springende Erscheinung ist, es auch früherhin war, und daher allerdings der Ansicht von der Entstehung der Aphrodite zu Grunde liegen kann, und zwar um so mehr, als dieselbe in der That als ein Zeichen ungewöhnlicher Fruchtbarkeit angesehen werden muß und auch der kindlichen Auffassung des von Naturreligion geleiteten Volkes näher als alles andere lag."

Wir lenken von dieser Exkursion zur Liebesgöttin wieder ein in das prosaischere Geleise und gelangen zu dem mit sitzenden Augen begabten Kiefenfuß (Apus). Der Körper der zwei bekannten, in Mitteleuropa lebenden Arten ist von oben her durch eine breite schildförmige Schale bedeckt, auf welcher vorn die beiden, fast mit einander verschmelzenden Augen liegen. Sie haben nicht weniger als sechzig Paare von Kiemenfüßen, woran jedoch beim Weibchen das elfte in zwei Brusttaschen zur Aufnahme der Eier umgeformt ist. Sie leben in kleineren stehenden Gewässern, bei deren Eintrocknen die Thiere alle absterben, während der Fortbestand durch die im festgewordenen Schlamme sich erhaltenden Eier gesichert ist. Man kannte von ihnen bis zum Jahre 1856

die Männchen nicht. Der Entdecker derselben hatte seine besondere Freude, daß dies Ereignis gerade mit der hundertjährigen Jahresfeier der ersten über den „krebsartigen Kiefenfuß" (Apus cancriformis) erschienenen Monographie zusammentraf. Im Jahre 1756 hat nämlich der seiner Zeit berühmte Naturforscher, der „evangelische Prediger" in Regensburg, Schäffer, „anfangs in der lateinischen und itzo in der deutschen Mundart" die erste sorgfältige Abhandlung über den Kiefenfuß gegeben. Trotz vierjähriger genauer Studien des Thieres war es ihm nicht gelungen, Männchen zu entdecken.

Eine andere Gattung mit sitzenden Augen ist Limnadia, deren Körper von einer großen zweiklappigen, beiderseits am Rücken befestigten Schale ganz eingeschlossen ist.

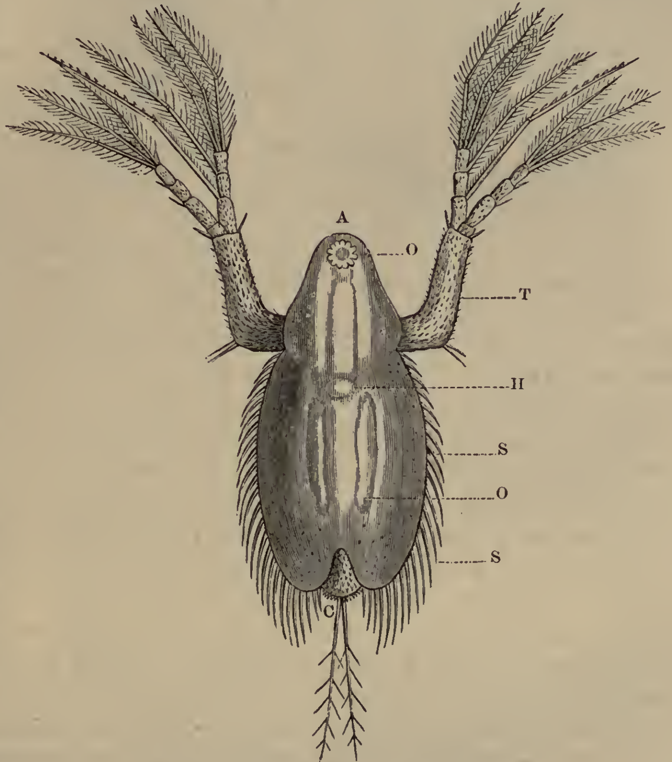
Der ausgezeichnete Kenner vieler und auch dieser niederen Thiere, Professor Leydig in Bonn, schildert sehr anziehend die allgemeinen Lebensverhältnisse der Familie der Wasserflöhe, Cladoceren oder Daphniden (Cladocera). „Früh morgens, dann namentlich an warmen, ruhigen Abenden, auch ebenso bei bedecktem Himmel, schwimmen diese Thierchen, von denen die größten selten über 6 Millimeter Länge haben, zunächst der Oberfläche des Wassers, senken sich aber in die Tiefe, sobald die Sonne etwas stark den Wasserspiegel bescheint. Manche Arten lieben es überhaupt mehr, sich nahe an dem schlammigen Grunde aufzuhalten, als in die Höhe zu steigen. Schon dadurch, daß sie gewöhnlich scharenweise die stehenden und langsam fließenden Gewässer bevölkern, ja selbst, wie wenigstens mancher beobachtet haben will, durch ihre übergroße Menge dem Wasser eine bestimmte Färbung verleihen*), mußten sie die Aufmerksamkeit der Naturforscher seit lange auf sich ziehen; doch versteht es sich, in Anbetracht ihrer geringen Körpergröße, von selbst, daß immer nur solche Beobachter eine nähere Kenntnis von ihnen nehmen konnten, welche den Gebrauch des Mikroskopes nicht verschmähten. Aber gerade für jene Zoologen, welche nicht bloß die Aeußerlichkeiten eines Thieres berücksichtigen, sondern auch für den inneren Bau und die Lebenserscheinungen sich interessiren, ist das Studium dieser Geschöpfe ein höchst anziehendes. Kann man doch bei vielen, begünstigt durch die große Durchsichtigkeit der Hautbedeckungen, den ganzen Organenkomplex am lebenden unverletzten Thiere durchschauen, ähnlich fast, wie an jenen Maschinenmodellen, welche unter durchsichtiger, glänzender Umhüllung die Zusammensetzung und das Spiel der einzelnen Theile dem Blicke des Beschauers nicht vorenthalten. Und auch der Nicht-Zoolog ist angenehm überrascht, wenn er an einem unter dem Mikroskope ihm vorliegenden Thiere die Bewegungen des Auges, des Nahrungskanales, das pulsirende Herz, die den Körper durchperlenden Blutkügelchen und so vieles andere Lebende und Bebende gewahr wird.

„Indessen nicht jeder fühlt die Neigung oder, um nicht gar zu sagen, hat die Herablassung, die organischen Körper um ihrer selbst willen zu studiren, und insbesondere in den thierischen Geschöpfen, mit dem Dichter zu reden, „den höchsten Gedanken, zu dem die Natur schaffend sich aufschwang, nachzudenken"; vielmehr bestimmt sich das Interesse für die Thierwelt bei den meisten doch eigentlich nur danach, ob die Thiere dem Menschen auch wahre Dienste leisten. Um so mehr macht es mir daher Vergnügen, auch solchen Naturfreunden eine Mittheilung über die Daphniden geben zu können, welche ihnen diese kleinen, schwer sichtbaren Existenzen werther erscheinen lassen dürften, als sie vielleicht es vorher waren. Während eines längeren Aufenthaltes an den bayrischen Gebirgsseen und am Bodensee habe ich nämlich gefunden, daß die Cladoceren und Cyclopiden (folgende Ordnung) die fast ausschließliche Nahrung der geschätztesten Fische dieser Seen ausmachen. Die Saiblinge und die Renken (Blaufellchen am Bodensee) leben von solchen kleinen Krebsen. Ich öffnete eine große Anzahl von genannten Fischen mit Rücksicht auf diesen Punkt, und immer bestand der Inhalt des Magens ohne andere Beimischung aus dergleichen mikroskopischen Krustenthieren.

*) Ich bestätige dies. Die Oberfläche kleiner Teiche, besonders auf Vieh- und Gänseweiden, kann von der Masse der Wasserflöhe röthlichgelb werden.

Letztere müssen somit, was die Zahl der Individuen betrifft, als die Hauptbevölkerung der bezeichneten Gewässer angesehen werden. Bedenkt man, welche Bedeutung z. B. das Blaufellchen (Coregorus Wartmanni), von dem jährlich über hunderttausend im Bodensee gefangen werden, für die Anwohner dieses Sees hat, so wird man zugestehen müssen, daß die kaum gewürdigten kleinen Muschelkrebse, insofern sie die Masse von Fischen ernähren, dem Menschen, wenngleich indirekt, von großem Nutzen sind."

Ich bestätige im vollen Umfange, was mein Kollege von dem anziehenden Schauspiele sagt, welches der unter ein nur mäßig vergrößerndes Mikroskop gelegte lebende Wasserfloh gewährt. Alljährlich erfahre ich, wie gerade bei diesen Demonstrationen meine Studenten und andere Naturfreunde in laute Rufe des Erstaunens und der Bewunderung ausbrechen. Man hat, um diese Thierchen und ähnliche von allen Seiten betrachten zu können, sich einer mit einer Furche versehenen Glastafel als Unterlage (Objektträger) zu bedienen, in welche Furche man den Wasserfloh auch auf die Rückenkante legen kann.

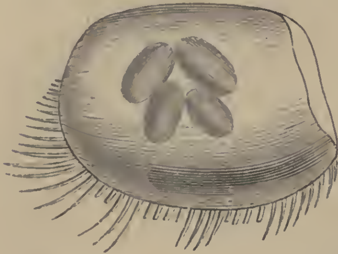


Wasserfloh (Acanthocercus). Stark vergrößert.

Das Aussehen der Wasserflöhe ist sehr eigenthümlich. Ueber den mit einer zweiklappigen Schale versehenen Rumpf ragt ein gewölbter, beschnabelter und von einem besonderen Helme bedeckter Kopf (A) hervor. Unter dem Ende des Schnabels liegen die inneren Fühlhörner, in zarte, nervöse Tastfäden ausgehend. Gleich unter der oberen Wölbung befindet sich das große Auge (O), das durch eine Anzahl Muskeln gedreht werden kann. Die äußeren Fühler (T) sind zu mächtigen, ästigen Ruderorganen umgestaltet, durch deren Schläge die hüpfende, flohähnliche Bewegung geschieht. Sehr versteckt unter dem Kopfhelme und der vorderen Bucht der Schalen liegen die aus Oberlippe, Ober- und Unterkiefer bestehenden Mundtheile. Die zweiklappige Schale (S) ist eine Hautausbreitung desjenigen Körperabschnittes, welcher der Brust der Insekten entspricht. Gerade bei unseren Thieren läßt sich eine gewisse Aehnlichkeit mit den Flügeln der Insekten nicht verkennen, mit denen man auch, und wohl mit ebenso vielem Rechte, die Seitentheile des Panzers der Zehnfüßer verglichen hat. Nur bei einzelnen durchsichtigen Insektenlarven kann man am lebenden Thiere so genau das Herz (H) und seine Thätigkeit beobachten wie an den Wasserflöhen. Es liegt in der Mittellinie des Körpers am Rücken und hat meist die Form einer rundlichen Blase. Mit einer mundähnlichen Spalte schnappt es in raschem Pulsiren das Blut und die Blutkörperchen auf, um es auf der anderen Seite durch eine zweite Spalte wieder auszuspeien und fortzutreiben. Als Athmungsorgane

dienen die blattförmigen Anhänge der vier bis sechs Paar Beine. Auch diese Krebse haben einen dem „Schwanz" des Flußkrebses entsprechenden Nachleib, welcher frei unter der Schale liegt und mit Krallen oder zwei Schwanzborsten (C) endigt. Er wird als ein kräftiges Ruderorgan benutzt.

Die männlichen Wasserflöhe sind durchgängig kleiner als die Weibchen und zeichnen sich bei den meisten Arten durch anders gestaltete, innere Antennen und ein zum Festhalten umgebildetes, erstes Beinpaar aus. Die Weibchen bringen, wie seit lange bekannt, zweierlei Eier hervor: Sommereier und Wintereier. Letztere sind unter anderem durch stärkere schützende Hüllen unterschieden. Das Erscheinen der „Sommer-" oder „Wintereier" hängt übrigens viel weniger von der Jahreszeit als von dem Erscheinen der Männchen ab. Die sogenannten Sommereier entstehen nämlich und entwickeln sich zu neuer Brut, ohne befruchtet zu sein, erinnern also an jene Eier der Bienenkönigin, aus welchen die Drohnen hervorgehen, oder an jene „Keime" der Blattläuse, aus welchen sich die Sommergenerationen entwickeln. Sobald in bestimmter Jahreszeit die Daphniden-Männchen auftauchen, gibt es „Wintereier". Die Verpackung derselben in das sogenannte Ephipium (Sattel) ist sehr merkwürdig. Es löst sich nämlich die ganze Schale oder ein Theil derselben ab und umschließt als Schutzhülle zwei oder ein ganzes Paketchen von Eiern. Insofern sie nun in dieser Verpackung, trotz des Austrocknens der Gewässer und trotz des Frostes, den Winter überdauern, ist die Benennung „Wintereier" allerdings bezeichnend.



Ephipium des Acanthocercus. Stark vergrößert.

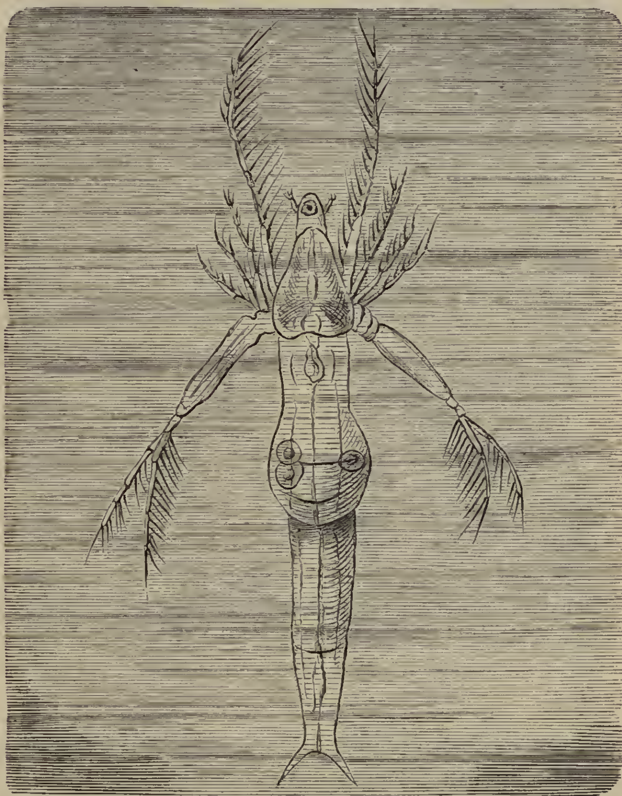
Die zahlreichen Gattungen weichen namentlich, neben der Gesammtgestaltung des Leibes, durch eine verschiedene Zahl der Füße und durch die Bildung der Ruderarme ab. So hat Sida sechs Beinpaare und einen ausgestreckten Schwanz, Daphnia fünf Beinpaare und einen nach vorn geschlagenen Schwanz. Von ihr gelten der gemeine Wasserfloh und der große Wasserfloh als die am weitesten verbreiteten Arten. Der Daphnia sehr nahe steht die abgebildete Gattung Acanthocercus. Durch Reducirung der Schalen auf einen bloßen Brutraum erhalten die Gattungen Polyphemus und Bythotrephes ein eigenthümliches Aussehen. Die letztere entdeckte Leydig im Magen der im Bodensee gefangenen Blaufellchen, und sie scheinen, da es nicht glückte, sie lebend von den oberen Schichten des Wassers zu erhalten, gleich jenem Fische vorzugsweise die Tiefe zu lieben.

Wenn wir, auf das Verhältnis der Schale zum Körper Rücksicht nehmend, oben einige Gattungen in dieser Hinsicht „reducirt" nannten, so ist dieser Ausdruck vielleicht nicht gut gewählt. Die Daphniden mit der Descendenzlehre messend, wird man vielmehr das Richtige treffen, wenn man die Formen mit kleiner, „reducirter" Schale als diejenigen ansieht, welche die Aehnlichkeit mit ihren Vorfahren am getreuesten bewahrt haben. Hierin bestärkt uns die Leibesbeschaffenheit einer der schönsten und ausgezeichnetsten Daphniden, der Leptodora hyalina, welche, oberflächlich schon seit längerer Zeit bekannt, neuerdings durch Weißmann im Bodensee und in den italienischen Seen gewissermaßen zum zweitenmale entdeckt wurde.

Das einige Millimeter lange Thierchen ist, ganz entgegengesetzt den anderen Daphniden, schlank und gestreckt, zeigt eine deutliche Gliederung in Kopf, Brust und Leib, und der hintere, schildförmige Theil der sonst den Hinterkörper mehr oder minder vollständig bergenden Schale läßt die letzten hier ausgebildeten Hinterleibsabschnitte frei; die seitlich gestreckten äußeren Fühlhörner charakterisiren sich durch ihre Muskulatur und den Besatz mit Fiederborsten als Rücken; die nach vorn gestreckten Beine bilden einen Fangapparat. Da uns innerhalb der Klasse der Krebse, wie in den anderen Thierklassen, zahlreiche Beispiele zu dem sicheren Schlusse führen, daß das Zurücktreten der Körpergliederung eine im Laufe der Zeiten eingetretene Umwandlung bedeutet, so wird Weißmann Recht haben, wenn er die gegliederte schlanke Gestalt der Leptodora für ein konservirtes

Erbtheil der Vorfahren hält. Das Thierchen nimmt daher ein besonderes Interesse in Anspruch. Ueber Vorkommen und Lebensweise hören wir Weißmann:

„Obgleich erst von wenigen Forschern gesehen, scheint Leptodora hyalina doch ein sehr weites Verbreitungsgebiet zu besitzen und da, wo sie vorkommt, auch in Menge zu leben. Zwar kann sie, als vom Raube lebend, niemals in solchen Massen auftreten wie die Thiere, von welchen sie sich ernährt, hauptsächlich also Cyclopiden, doch führt sie schon P. E. Müller als häufig an, und ich selbst habe zwar manchmal vergeblich nach ihr gefischt, dafür aber auch unter günstigeren Verhältnissen über hundert Individuen in Zeit von ein bis zwei Stunden erhalten. Ich fischte meistens dicht unter der Oberfläche mit dem feinen Netze und halte die Ansicht von Müller, nach welcher sie überhaupt niemals in große Tiefen hinabsteigen soll, für richtig und zwar deshalb, weil ihre geringe Ruderkraft eine so weite Reise als schwer ausführbar erscheinen läßt und jedenfalls nicht täglich zurückgelegt werden könnte. Dies müßte aber der Fall sein, wenn die Thiere, sobald sie von der Oberfläche verschwinden, in große Tiefen hinabstiegen; denn ich fand, daß sie während des Tages nur ausnahmsweise an der Oberfläche bleiben, nachts hingegen immer dort anzutreffen sind. Stärkeres Licht meiden sie offenbar, und bei hellem Sonnenscheine kann man sicher sein, kein einziges Individuum an der Oberfläche zu finden. Auch bei Vollmond hatte ich regelmäßig nur eine schlechte Beute, die beste bei trübem Wetter oder in dunklen Nächten.



Leptodora hyalina. 12mal vergrößert.

„Uebrigens könnte diese Lichtscheu auch nur scheinbar sein, insofern die Cyclopiden (s. unten Spaltfüßer), von denen die Leptodora lebt, ganz dieselben Eigenthümlichkeiten im Auf- und Niedersteigen zeigen, und es also denkbar wäre, daß diese empfindlich gegen Licht wären und die Leptodora ihnen nur nachzöge. Daß Cyclopiden sehr stark durch Licht beeinflußt werden, läßt sich im Aquarium leicht feststellen, indem sich die Thierchen stets da sammeln, wo das Licht einfällt oder an sich einen starken Lichtreflex bildet. Direktes Sonnenlicht und zu scharfes diffuses Licht scheinen sie zu meiden.

„Bei Leptodora habe ich ein so auffallendes Suchen des Lichtes nicht bemerkt, ebensowenig das Gegentheil.

„P. E. Müller hat bereits die Cladoceren nach ihrem Aufenthalte in zwei Gruppen getheilt: pelagische und Uferformen; Leptodora gehört zu der ersten Gruppe, sie ist ihrem ganzen Körperbaue nach auf das Schwimmen in reinem, von Pflanzen freiem Wasser angewiesen, und demgemäß findet

sie sich nicht in der Nähe des Ufers, sondern — wenigstens im Bodensee — erst dort, wo der See tiefer wird. Sie rudert nur mit den Antennen und zwar ruckweise, wie alle Daphniden, auch bringt sie sich nur langsam vom Flecke, und ihre große Durchsichtigkeit und deshalb fast vollständige Unsichtbarkeit mag für sie wohl Existenzbedingung sein, da sie zur Jagd auf Beute viel zu schwerfällig ist. Sie lauert auf ihre Beute und hat in dieser Hinsicht viel Aehnlichkeit mit der durch ihre Durchsichtigkeit berühmten Larve von Corethra plumicornis (einer Mücke), welche jedoch im Punkte der Unsichtbarkeit von ihr noch bei weitem übertroffen wird.

„Gerade wie die Corethra-Larve, so liegt auch die Leptodora horizontal ausgestreckt ruhig im Wasser und harrt, bis ihr die Beute zwischen die aufgesperrten Fangbeine geräth. Während bei Corethra besondere hydrostatische Apparate, die großen Tracheenblasen, dem Körper die horizontale Lage sichern, ist bei Leptodora der Magendarm so weit nach hinten gerückt, daß er dem schweren Thorax und Kopf das Gleichgewicht hält.

„Wie sehr das Thier nur auf das Schwimmen angewiesen ist, sieht man am besten an gefangenen Individuen. Sobald Algen oder Schmutztheile im Wasser sind, hängen sie sich an die Ruderarme der Leptodoren, die dann oft eine ganze Schleppe nach sich ziehen und dadurch am Schwimmen sehr gehindert werden. Trotzdem aber versuchen sie nie, sich der Füße zum Laufen oder Klettern zu bedienen und nur im äußersten Nothfalle, wenn sie irgend wo festhängen, suchen sie sich mit dem Abdomen vorwärts zu helfen, indem sie die Spitze desselben bis unter den Kopf schieben, dort festhaken und dann gerade strecken.

„Nur in ganz reinem Wasser dauern die Thierchen aus; deshalb gelingt es auch nicht, dieselben länger als vierzehn Tage im Aquarium zu halten, und auch während dieser Zeit pflegen sie zur Untersuchung unbrauchbar zu werden, weil Massen von Vorticellen sich an sie setzen und ihre Durchsichtigkeit zerstören. Nicht selten auch werden sie von einem Pilze befallen — von Saprolegnia — der durch die Haut nach innen wuchert und allmählich den Tod herbeiführt."

Gefunden wurde Leptodora bis jetzt außer im Boden- und Genfer See auch in den dänischen und schwedischen Seen, bei Cahne und, um vollständig zu sein, im Bremer Stadtgraben. In Amerika kennt man sie aus dem Oberen See.

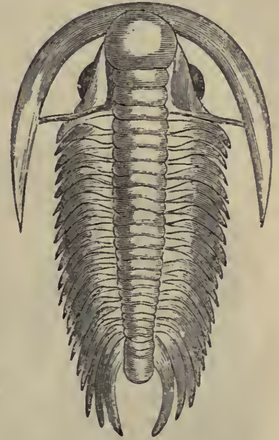
Nur wenige das Meer bewohnende Cladoceren sind bisher bekannt geworden.

In denselben Gewässern, worin die Flohkrebse gedeihen, wird man selten vergebens nach kleinen, lebhaften Thierchen aus der Familie der Muschelkrebse (Ostracodea) suchen, welche durch ihre zweiklappige, den Körper völlig umschließende Schale eine gewisse äußere Aehnlichkeit mit den Muscheln haben. Beim Schwimmen, welches durch rasch auf einander folgende Stöße der als Ruder dienenden Fühlhörner und der hinteren Beine vor sich geht, treten diese Organe über den Rand der Klappen hervor und verrathen auch dem Ungeübten, daß er es nicht mit einem Weichthiere zu thun hat. Die Gattung Cypris, mit zahlreichen europäischen Arten, gehört dem Süßwasser an, Cypridina und andere dem Meere. Die jetzt lebenden Muschelkrebse werden höchstens einige Millimeter, viele kaum ½ Millimeter lang. Etwas größer wurden manche vorweltliche Arten, deren Schalen sich infolge ihrer größeren Festigkeit erhalten haben und in solchen Massen sich am Strande der einstigen Meere anhäuften, daß gewisse Kalkschichten als „Cypridinenkalk" durch sie ein charakteristisches Aussehen bekommen haben.

Von den jetzt lebenden Gliederthieren scheinen die Krebse, mit welchen wir uns auf den vorhergehenden Blättern beschäftigt haben, und besonders die Blattfüßer, noch am nächsten mit der Gruppe der Trilobiten verwandt zu sein, welche als die ältesten, vorweltlichen Repräsentanten der Krebse und überhaupt der Gliederthiere auftreten. Ihre Oberseite war von oben mit einer wohl ziemlich festen und krustigen Schale bedeckt, von deren Segmenten sich das vordere, die beiden

zusammengesetzten Augen tragende als ein größerer Halbkreis oder ein halbmondförmiges Stück abhebt. Der ganze Körper wird durch zwei parallele Längsfurchen in einen erhöhten Mitteltheil und zwei Seitenlappen getrennt, und häufig endigt der Körper mit einem größeren, schildförmigen Schwanzringe, dem sogenannten Pygidium. Aus dem Umstande, daß die Thiere sich einrollen konnten, und weil man an den vielen tausenden genauer untersuchten Exemplaren keine Ueberreste der Gliedmaßen gefunden, muß man schließen, daß die ganze Unterseite mit den Gliedern weichhäutig war.

Die Art ihres fossilen Vorkommens und die Lebensweise der heutigen Phyllopoden rechtfertigen die Annahme, daß die Trilobiten am seichten Meeresstrande gesellig sich aufhielten. Ihre Verbreitung war eine sehr ausgedehnte. Am besten bekannt sind sie aus den in Rußland, Schweden und Böhmen befindlichen Schichten des sogenannten Uebergangskalkes. Die Ablagerung dieser Schichten geht der Bildung der Steinkohlen voraus, und da schon in den untersten Schichten, welche Ueberreste anderer Lebewesen nicht beherbergen, Trilobiten eingeschlossen sind, so galten sie bis in die neuere Zeit nicht nur für die ältesten Gliederthiere, sondern überhaupt für die ältesten Repräsentanten der Thierwelt. Da sie nun ohne Zweifel ziemlich hoch organisirte Thiere waren, so dienten sie zur Stütze jener Lehre, nach welcher die organischen Reiche nicht aus einfachsten, niedrigsten Wesen sich allmählich entwickelt hätten, sondern in ihren verschiedenen Abtheilungen gleich mit verhältnismäßig hoch gebauten Pflanzen und Thieren geschaffen worden wären. Die entgegengesetzte Lehre von der allmählichen Vervollkommnung niedrigster Lebewesen zu höheren, setzt nothwendig voraus, und ihr Begründer, Darwin, betonte dies nachdrücklich, daß schon viel früher, als es bisher nach der Beschaffenheit des geschichteten Theiles der Erdrinde möglich schien, die lebendige Welt in ihren einfacheren Anfängen existirt habe. In wie weit durch neuere Forschungen sich dies bewahrheitet, werden wir am Ende unseres Werkes sehen. Die Trilobiten bleiben jedoch auch noch jetzt, was sie gewesen, die ältesten, bekannten Gliederthiere.



Trilobit (Paradoxides). Natürliche Größe.

Unsere Abbildungen zeigen in Paradoxides eine der nicht zum Zusammenkugeln fähigen Formen, von der einige Arten die Länge von etwa funfzehn Centimeter erreichten. Calymene, mit einem hartschaligen Körper, rollte sich ein. Eine der vollständigsten Sammlungen der Trilobiten besitzt der ausgezeichnete Kenner derselben, Barrande in Prag.

Wir haben hier zum erstenmal einen Blick auf die Urwelt geworfen, auf die Ueberreste vergangenen Lebens. Nur dem Kurzsichtigen könnte es scheinen, als ob die Betrachtung des Todten der Schilderung des heutigen Lebens fremd bleiben müsse. Da aber alles, was heute sich als verwandt mit einander herausstellt, oder deshalb in diesem Verhältnisse steht, weil es gemeinsamen Ursprunges ist, so bleibt die Ordnung der gegenwärtigen Schöpfung, überhaupt das System ohne die Kenntnis der untergegangenen Vorfahren der heutigen Geschlechter unverständlich. Mit Gestalt und Bau übertragen sich aber auch die Gewohnheiten, soweit die gesammte Organisation und die Lebensweise nicht durch veränderte äußere Verhältnisse neue Bahnen einzuschlagen, sich umzuändern und anzupassen veranlaßt wurde. Die geographische Verbreitung, die doch sicherlich der Schilderung des Lebens angehört, findet ihre Erklärung ausschließlich in den Zuständen der Urwelt, der Verschiebungen der Meere, Inseln und Festländer, an welchen die Thiere freiwillig oder unfreiwillig theilnahmen. Wir werden also künftig wiederholt den lohnenden Weg einschlagen, über Verwandtschaft und Eigenthümlichkeiten



Calymene. Natürliche Größe.

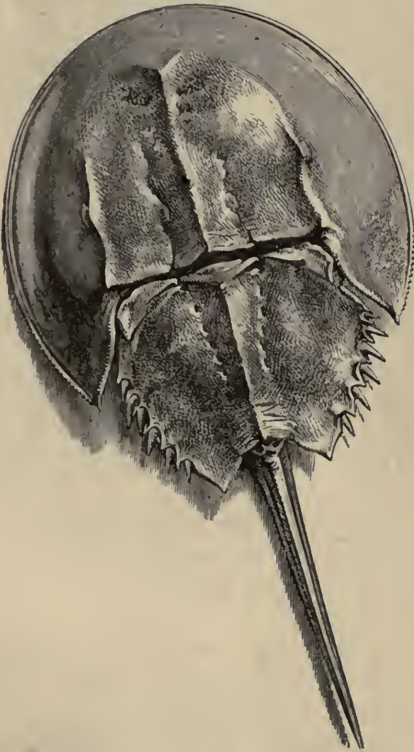
der Mitglieder der gegenwärtigen Lebewelt die Aufschlüsse in ihren untergegangenen Vorfahren und deren Beziehungen zu ihren einstigen Umgebungen zu suchen. Nur so verstehen wir die Lebewelt als eine Einheit, nicht als eine bloße Zusammenraffung unverbundener Kuriositäten.

Die Trilobiten, welche Anknüpfungspunkte für die heutigen Kiemenfüßer bieten, veranlassen uns auch, hier eine Gattung krebsartiger Thiere vorzuführen, welche bis jetzt als eigene Ordnung, als die sogenannten Molukkenkrebse (Poecilopoda), dem Systeme der Krebse einverleibt war.

Machen wir uns zuerst mit ihrem Aeußeren bekannt.

In den größeren Aquarien sieht man jetzt häufig diese 30 bis 60 Centimeter langen, flachen Thiere von Gestalt eines mit langem Stiele versehenen Kasserols, sie heißen Limulus.

Betrachten wir ein Exemplar von oben. Der Körper ist bedeckt von zwei Schildern. Das erste größere ist halbmondförmig. Seine Ecken endigen mit einem Stachel. Die Seitentheile breiten sich von zwei bestachelten Längskanten aus, an welchen auch die beiden fast nierenförmigen facettirten Augen liegen. Zwei einfache Augen befinden sich mehr einander genähert weiter nach dem Vorderrande zu. Mit diesem das Kopfbruststück bedeckenden Panzertheile ist durch ein fast gradliniges Gelenk das hintere fast sechsseitige Schild verbunden, geziert durch Zähne und starke seitliche Stacheln. Diesem wieder ist ebenfalls gelenkig der lange, scharfe Schwanzstachel eingefügt. Da die Thiere oft langsam an den Wänden der großen Glasgefäße, in welchen sie in unseren Aquarien gehalten werden, hinaufzuschwimmen pflegen, hat man alsdann hinreichende Muße, die höchst sonderbar gestellten Glieder der Bauchseite und ihren Gebrauch zu beobachten. Obgleich wir schon gewohnt sind, die Mundöffnung der Krebse nicht am Vorderende zu finden, so ist sie zu unserem Erstaunen hier noch weiter als gewöhnlich davon entfernt, umgeben von sechs Paar mit Scheren endigenden Gliedmaßen. Das vorderste Paar, das kleinste, steht ganz vor dem Munde und dürfte den Fühlhörnern entsprechen. Die darauf folgenden drei Paare, durchaus den Scherenbeinen der Zehnfüßer gleichend, zeichnen sich durch ein abgerundetes, mit vielen kleinen Dornen besetztes Hüftglied aus, mit welchen das sonderbare Wesen kaut. Abweichend ist dieses Grundglied der beiden folgenden Gliedmaßen gebaut, während die übrigen jenen vorderen gleichen.



Molukkenkrebs (Limulus). 1/3 natürl. Größe.

Ebenfalls noch auf der Unterseite des großen halbmondförmigen Schildes ist der große Deckel befestigt, welcher sich über die fünf Paar platten, als Ruder und Kiemen ihre Dienste leistenden Gliedmaßen des Hinterleibes legt. Der Schwanzstachel, an dessen Grund sich die Oeffnung des Darmkanales findet, ist bei den das Ei verlassenden Jungen noch nicht vorhanden, ebenso nicht die hinteren Schwimmfüße. Die Jungen haben jedoch im übrigen schon das ganze Gepräge ihrer Eltern. Aus diesem äußeren Befunde, besonders in Berücksichtigung der ganz krebsartigen Schilder und der Vertheilung und Anzahl der Gliedmaßen, sahen sich die Zoologen veranlaßt, die Limulus bei

den Krebsen „unterzubringen“, obwohl eine nähere Verwandtschaft zu einer der so zahlreichen Krebsabtheilungen sich nicht ergab. Allein gewisse Eigenheiten der vordersten Gliedmaßen, vor allem aber des Herzens und der Blutgefäße sowie des Nervensystems, die erst vor kurzem gründlich untersucht wurden, haben eine unverkennbare Hinneigung dieser sonderbaren Thiere zu den skorpionartigen Spinnen ergeben. Hieraus und aus der Vergleichung mit sehr alten Gliederthierformen aus den Zeiten der Trilobiten und, wie es scheint, verwandt mit denselben, ist man zu dem Schlusse gekommen, die Limulus seien der Rest eines einer Klasse gleichwerthigen Stammes, der schon vor der Entwickelung der eigentlichen Krebse und der eigentlichen Spinnen sich aus den ältesten, die Urerde bevölkernden Gliederthieren abgelöst habe.

Die geographische Verbreitung der wenigen Artformen der heutigen Gattung Limulus ist ohne ein Zurückgreifen in die vergangenen geologischen Perioden unverständlich. Die eine, Limulus polyphemus, lebt an den flachen Ufern von Florida, Carolina und der Antillen; die anderen an den Flachküsten der Molukken, China und Japan. Eine Auswanderung von dem einen nach dem anderen Verbreitungsbezirk mit entsprechender Rassen- oder Artbildung ist wegen der Tiefe der trennenden Meere ausgeschlossen, an eine Specialschöpfung hier und dort kann ein vernünftiger Mensch nicht denken. Die Limulus des Atlantischen und Pacifischen Oceans müssen also mindestens so lange getrennt sein, als die Landenge von Panamá sich als trennender Wall zwischen beiden Meeren erhoben hat, das heißt seit dem Beginne der Tertiärperiode. Man findet aber erst in den Schichten einer noch weit älteren Zeit, in den jurassischen Schiefern von Solnhofen, die Reste von limulusartigen Thieren. Die Seltenheit derselben und den gänzlichen Mangel in allen späteren Schichten hat man sich aus der Lebensweise unserer Limulus zu erklären, da jedenfalls auch die untergegangenen und spurlos verschwundenen Arten Bewohner sandiger Küsten waren. Die Reste solcher Thiere erhalten sich nur ausnahmsweise; sie werden von Atmosphäre und Wellen zerstört, während die in die Tiefe versinkenden im Schlamme eingebettet und für die Wißbegierde des Menschen erhalten wurden.

Ueber die einförmige Lebensweise unserer Thiere schreibt Pöppig: „Sie schwimmen schlecht, kriechen noch langsamer, kommen bei trübem Wetter dennoch häufig ans Land und schieben sich, beweglichen Schildern vergleichbar, über sandige Strecken fort. Im Meere verweilen sie meist nur an tiefen Orten (? O. S.), können Hitze durchaus nicht vertragen und vergraben sich in den Sand, wenn bei ihren Ausflügen die Sonne sie überrascht. Ihre Nahrung ist nur animalisch“.

Fünfte Ordnung.

Die Spaltfüßer (Entomostraca).

Diese vielgestaltige Gruppe mikroskopischer oder kleiner, höchstens einen bis drei Centimeter lang werdender Krebse enthält theils freilebende und in diesem Falle wohlgegliederte, mit Mundwerkzeugen versehene Gattungen, theils solche, welche bei parasitischer Lebensweise alle äußere Gliederung verlieren und deren Mundtheile in einen Saugrüssel umgestaltet werden. So weit gehen die Veränderungen in den späteren Lebensabschnitten dieser zahlreichen Schmarotzerkrebse, daß sie anfänglich, als man sich gegen Ende des vorigen und in den ersten Jahrzehnten unseres Jahrhunderts mit ihnen bekannt machte, überhaupt gar nicht für Gliederthiere gehalten wurden, bis die Uebereinstimmung ihrer Jugendformen mit denen anderer niederer Krebse die Zoologen eines

besseren belehrte. Ihre Zusammengehörigkeit mit den freilebenden Formen des Cyclops und anderen Gattungen wird durch eine ununterbrochene Reihe von vermittelnden Arten bewiesen. Diese Formenmannigfaltigkeit macht es daher auch unmöglich, in wenigen Zeilen eine für alle anwendbare Charakteristik zu geben, ein Geständnis, was die neuere Naturforschung entweder unbedingt oder mit einiger Beschränkung eigentlich bei der Aufstellung aller sogenannten Ordnungen und wie man die verwandten Gruppen heißen mag, vorauszuschicken hat.

Wir unterscheiden uns darin wesentlich von den trefflichen Zoologen der Linné'schen und nachlinné'schen Zeit, die mit möglichst kurzen „Diagnosen" auskamen. Seitdem hat man neben den sogenannten „typischen", das heißt eine Reihe von unterscheidenden Merkmalen in auffälliger Weise zeigenden Arten und Gattungen, die sich in einen Katalog von mäßigem Umfange bringen ließen, so viele sogenannte „Zwischenformen" und „Uebergangsarten" kennen gelernt, daß allgemein gehaltene, kürzere Angaben über Gestalt, Bau und Lebensweise eben nur noch auf jene eklatanten, man möchte sagen Musterthiere passen. Und dies gilt nun auch für die Spaltfüßer.

Sie heißen so, weil ihr vom Kopfbruststücke deutlich geschiedener Leib zweiästige, gespaltene Beine besitzt. Auch haben sie nie eigenthümliche Athmungsorgane, wie die vorigen Ordnungen, sondern ihre dünnhäutigen, nie zu Schildern und Panzern sich erweiternden Körperbedeckungen gestatten überall den die Athmung bedingenden Gasaustausch. Noch wäre von allen freischwimmenden Formen hervorzuheben, daß ihre vorderen Fühlhörner ein paar mächtige Ruderorgane bilden, und der Körper mit zwei gabelig auseinander stehenden Platten endigt, an deren Spitze mehrere lange Schwanzborsten aufsitzen.

Die Entwickelung ist mit einer auffallenden, bei vielen Schmarotzerkrebsen rückschreitenden, das heißt in einer Verkümmerung gewisser Körpertheile sich aussprechenden Verwandlung verbunden. Die Larven von ovalem Körper, mit unpaarem Stirnauge und drei Paaren von Gliedmaßen in der Umgebung des Mundes, wurden, wie dies gar manchen Jugendformen niederer Thiere begegnet, für eine eigene Thiergattung gehalten und mit dem Namen Nauplius belegt. Mit einer Reihe von Häutungen ist ein allmähliches, knospenartiges Hervorsprossen der Leibes- und Hinterleibsringe und ihrer Gliedmaßen verbunden. Manche Schmarotzerkrebse setzen sich aber unmittelbar nach der ersten Häutung fest oder, nachdem ihre Gliederung nach einigen Häutungen schon weiter vorgeschritten ist, verlieren alsdann an ihrem ganz eiförmig werdenden Körper alle Gliederung, und ihre Ruderfüße bleiben entweder als kleine Stummel erhalten oder gerathen auch, wie der österreichische Kanzleistil sagt: „in Verstoß". Bei diesen, für ihre ganze Lebenszeit an einer Stelle ihres gastlichen und von ihnen geplagten Wohnthieres festgehefteten Schmarotzern ist auch das Auge geschwunden, das ihnen während der schwärmerischen Jugendzeit von Nutzen war. Die schönen Anlagen der Jugend sind eben nicht entfaltet; es hätte etwas Rechtes, nämlich ein wirklicher, bis zu seinem Tode sich munter tummelnder Spaltfüßer werden können, es wurde aber nur ein elender, seine Jugend Lügen strafender, einem seiner Mitthiere zur Last fallender Taugenichts und unbehülflicher Freßsack daraus.

Man spricht jetzt in der wissenschaftlichen Welt schlechthin von der Nauplius-Entwickelung dieser und anderer niederen Krebse und von der Zoëa-Entwickelung der höheren, die uns oben bei den Krabben bekannt geworden. Unser Freund Fr. Müller, dessen seine Beobachtungen und Bemerkungen wir wiederholt angezogen, hat die Meinung ausgesprochen, daß die niedrigsten Krebse, mit denen in den ältesten, vorweltlichen Zeiten das Leben der Klasse begonnen, diese Nauplius-Form gehabt hätten. Wir dürfen zwar nicht hoffen, solche zarte Körperchen einst noch zur Bestätigung jenes Gedankens konservirt zu finden; allein eine merkwürdige Entdeckung Müllers hat wirklich zur Bewahrheitung wesentlich beigetragen. Unter der von vielen positiven Thatsachen gestützten Voraussetzung, daß die Entwickelungs- und Jugendzustände der heute lebenden Thiere an die vorweltlichen Vorläufer und Voreltern derselben erinnern, hoffte der nach Bestätigungen der Darwin'schen Lehre suchende Naturforscher wenigstens den einen und den anderen höheren Krebs

zu finden, dessen Entwickelung nicht bloß durch die Zoëa-Form ginge, sondern, mit der Nauplius-Form beginnend, eine nun vollständige, kurze Rekapitulation seiner ganzen Urgeschichte und urhistorischen Entwickelung vor Augen führte. Er suchte und fand: eine bei Desterro lebende Garneele kommt in der Nauplius-Form aus dem Eie und geht erst aus dieser in die Zoëa-Form über.

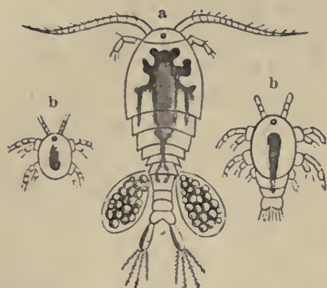
Die freischwimmenden Spaltfüßer (Copepoda) haben kauende Mundwerkzeuge. Ueber ihre Lebensweise läßt sich Claus, ihr genauester Kenner, so vernehmen. „Sie beleben sowohl die mit Pflanzenwuchs erfüllten süßen Gewässer, als die Seen und das offene Meer, in deren unendlich reicher, unerschöpflicher Fauna diesen Thieren eine wesentliche Bedeutung für den Haushalt des Lebens zufällt. Hier treten sie nicht nur in weit mannigfaltigeren Formen und unter äußerst wechselnden Bedingungen des Baues auf, sondern zugleich massenhaft in ungeheueren Scharen, von denen Fische und selbst die größten Wasserthiere ihren Unterhalt nehmen können. Schon in Landseen, in den Gebirgsseen Bayerns und im Bodensee sollen nach Leydig die Cyclopiden neben den Daphniden die fast ausschließliche Nahrung der geschätztesten Fische, der Saiblinge und Renken, ausmachen. Roussel de Vauzene berichtet von Cetochilus australis, daß sich diese Formen in der Südsee zu förmlichen Bänken anhäufen, durch welche das Wasser auf meilenweite Strecken röthlich gefärbt sei. Da diese Angaben von Goodsir bestätigt werden, so können wir uns kaum darüber wundern, wenn die kleinsten Kruster den größten Geschöpfen, die wir kennen, den Walen, die Nahrung liefern. Wie Goodsir mittheilt, bezeichnen die Fischer von Firth of Forth als „Maidre" Massen von ungeheuerer Ausdehnung, welche neben Cirripeden, Quallen, Amphipoden vorzugsweise aus Entomostraceen bestehen. Bei solchen Thatsachen bedarf es keiner Worte weiter, um die Bedeutung unserer kleinen Krebse für die Belebung und Erhaltung der Schöpfung darzulegen.

„Die Copepoden ernähren sich von thierischen Stoffen, entweder von Theilen abgestorbener größeren Thiere, oder von kleineren Geschöpfen, welche sie sich zur Beute machen. Selbst ihre eigenen Larven und Nachkommen verschonen sie nicht, wovon man sich täglich am Darminhalte der Cyclopiden überzeugen kann. Die Art der Ortsbewegung und der Aufenthalt variirt nach den einzelnen Familien und nach der Ernährungsweise. Die lang gestreckten, schlanken Calaniden und Pontelliden sind die besten Schwimmer und sind fast alle Meeresbewohner; bald durchsetzen dieselben pfeilschnell in behenden, durch gleichzeitigen Rückschlag der Ruderäste ausgeführten Sprüngen das Wasser, bald ruhen sie frei von den Bewegungen aus, zwar an einem Punkte fixirt, aber nur durch das Gleichgewicht ihres Körpers im Wasser getragen, und lassen ihre befiederten Oberkieferplatten zur Herbeistrudelung kleinerer Geschöpfe in raschen Schwingungen spielen.

„Anders die Cyclopiden. Auch diese bewegen sich zwar in lebhaften Sprüngen, erzeugen aber keine Strudelung durch ihre Kiefertheile, sondern legen sich mit den Borsten ihrer kleinen Antennen an Wasserpflanzen an. Mehr als diese noch sind die Harpactiden und Peltidien auf das Leben an und zwischen Wasserpflanzen, Algen und Tangen angewiesen; daher findet man die Süßwasserformen dieser Familien am häufigsten in seichten, pflanzenreichen Pfützen und Gräben, die Formen des Meeres weniger auf hoher See als nahe am Ufer zwischen Seegewächsen aller Art, auch an Bretern und faulendem Holze und endlich zwischen Sertularinen und Tubalarinen (polypenartigen niederen Thieren). Die Coricäiden leben wie die Calaniden als treffliche Schwimmer im freien Meere, allein die Gedrungenheit und Form der Mundtheile, die Klammerantenne und ihr gelegentlicher Aufenthalt in Salpen verdächtigt sie als temporäre Parasiten."

Ein Thierchen, welches ganz besonders aus dieser Menge herausgehoben zu werden verdient und sich selbst bemerklich macht, ist das Sapphirkrebschen (Sapphirina fulgens). Sein Körper ist ein flachgedrücktes Oval von etwa 3⅓ Millimeter Länge. Obgleich ich dasselbe sehr oft selbst beobachtet habe, will ich doch die schöne Schilderung Gegenbaurs benutzen: „Wenn man", sagt er, „bei ruhiger See von der Barke aus in die Tiefe spähet, so wird das Auge nicht selten ein Schau-

spiel gewahr, welches zwar an Großartigkeit von gar vielen Erscheinungen der Meereswelt übertroffen, an Lieblichkeit aber und Reiz von vielleicht nur wenigen erreicht wird. Zahllose Lichtfunken tauchen auf, scheinbar leicht zu erreichen, aber in Wirklichkeit oft noch fadentief unter dem Spiegel. Bald hierher, bald dorthin, höher oder tiefer auch, bewegt sich in kurzen, aber raschen Sätzen jeder einzelne Funke, dessen Farbe bald sapphirblau, bald goldgrün, bald wieder purpurn leuchtet; und dieses wechselvolle Spiel wird noch durch veränderte Intensität erhöht. Ein Meeresleuchten bei hellem Tage! Jede Bewegung bringt eine andere Erscheinung hervor, und jeder Ruderschlag führt die Barke über neue Scharen hin, bis irgend ein Wind die Oberfläche des Meeres kräuselt und zu Wellen erhebt, und das ganze Schauspiel sinkt in die Tiefe". Gegenbaur, der in Messina beobachtete, fügt hinzu, daß so starkes Leuchten nur an wenigen Tagen im Januar vorkam, sonst spärlich und selten. Ich habe jedoch das ganze volle Schauspiel auch an allen schönen Tagen des März gehabt.



a Weibchen und b Larven von Cyclops. Letztere 150mal vergrößert.

Nur die männliche Sapphirine leuchtet, und zwar ist, wie wir von Gegenbaur erfahren, die den Hautpanzer absondernde Zellenschicht der Sitz der Farbenerscheinung. Das ganze bezaubernde Farbenspiel läßt sich mit dem Mikroskope beobachten, wobei sich ergibt, daß jede Zelle für sich, unabhängig von den Nachbarn, ihre Farben ausstrahlt. „So erscheinen gelbe mitten im Roth, rothe mitten im Blau. Doch kann auch die Erscheinung auf benachbarte Zellen überschreiten; vom Rande einer blauen Zelle geht Blau auf die Nachbarzelle über, die eben noch roth war, und so dehnt sich zuweilen eine Farbe über eine große Strecke aus. Zuweilen tritt plötzlich in einer und derselben Zelle ein farbloser Fleck auf, in der Mitte oder am Rande, größer oder kleiner, während der übrige Theil noch in voller Farbe prangt. Verwandelt man jetzt das durchfallende Licht in auffallendes, so leuchtet der Fleck in vollem Metallglanze, während die übrigen vorher und nachher gefärbten Partien dunkel sind.

„Die Zeiträume, innerhalb welcher die Phänomene verlaufen, sind verschieden lang; oft wechselt in einer Sekunde die Farbe dreimal, oft währt eine Farbe mehrere Sekunden lang. Mit dem Tode des Thierchens, wo sich der feinkörnige Inhalt der Leuchtzellen jedesmal gegen die Mitte zusammendrängt, ist die ganze Erscheinung erloschen." Es geht aus derselben hervor, daß es sich um Reflexion der Lichtstrahlen von jener Körnchenschicht der Zellen handelt, nicht um ein sogenanntes Selbstleuchten. Doch will dieser Gewährsmann nicht behaupten, daß das Sapphirkrebschen nicht auch zu den nächtlichen Leuchtthieren gehöre, zu welchen es von Thompson und Ehrenberg gezählt wird.

Wir sind im Obigen mit einer Reihe familienartiger Gruppen bekannt geworden. Die Bewohner des süßen Wassers wurden früher unter dem Gattungsnamen Cyclops zusammengefaßt, ausgezeichnet durch das einzelne Stirnauge. Die Weibchen tragen gewöhnlich einen oder zwei Eiersäcke an sich. Sie kommen überall im stehenden Wasser vor. Eine vorzugsweise im Meere lebende nahe verwandte Gattung ist Harpacticus. Nach einem englischen Journale hat das „Ausland" den Fund einer sonst im salzigen Wasser lebenden Art dieser Gattung mitgetheilt. Der norwegische Zoolog Sars, der Jüngere, zog aus den tiefsten Theilen eines Binnensees einigen Schlamm mit herauf und fand ihn zu seinem Erstaunen voll von einer Art kleiner rothen Copepoden, in welcher er sogleich die Seespecies Harpacticus chelifer erkannte. Das Vorhandensein dieser Crustacee war ihm so unerwartet, daß er trotz der von ihm ebenfalls gefundenen Süßwasserformen sich durch Kosten des Wassers überzeugen mußte, ob es nicht brackisch sei. Die Analogie mit den von Lovén in den Binnenseen Schwedens entdeckten, mit den hochnordischen Salzwasserformen korrespondirenden Krustern ist augenfällig ein weiterer Beleg, daß eigentliche Meeres-

bewohner unter gewissen Umständen sich an das Leben im vollständig süßen Wasser gewöhnen können. Der See, in welchem Sars fischte, liegt so nahe an der Küste, daß irgend eine sehr hohe Flut oder ein wüthender Sturm aus Westen seine Becken füllen konnte. Andere Salzwasserspecies mögen wahrscheinlich zu derselben Zeit in den See geführt worden und allmählich zu Grunde gegangen sein, als das Wasser seinen Salzgehalt verlor, während sich dieser kleine Copepode, ohne sich anatomisch zu verändern, den neuen Verhältnissen akkommodirte.

Wir erwähnen noch die Gattung Notodelphys, deren Arten, ohne eigentliche Schmarotzer zu sein, im Mantel und der Kiemenhöhle der Ascidien sich aufhalten, einer in der Folge näher zu beschreibenden Gruppe der Weichthiere.

Bei den Schmarotzerkrebsen (Parasita) bilden sich ein Paar Fühlhörner und ein oder einige Paare der Kieferfüße zu Klammerorganen um, während gewöhnlich die Kiefer als zum Stechen geeignete Stilete in einer Saugröhre liegen. Alle ziehen ihre Nahrung von anderen Thieren, namentlich Fischen. Ihr Verhältnis zu letzteren stuft sich in allen Graden ab von der freiesten Bewegungsfähigkeit, welche dem Schmarotzer gestattet, seinen Wirt beliebig zu verlassen, bis zur unfreiwilligsten Seßhaftigkeit, wobei das Vorderende des Gastes so in das Fleisch des Wohnthieres eingesenkt ist, daß man den eingegrabenen Kopf nur durch Ausschneiden unversehrt erhalten kann. Mit diesem Seßhaftwerden ist immer eine rückschreitende, den ursprünglich gegliederten Körperbau verwischende Verwandlung, wenigstens der weiblichen Individuen verbunden, wobei der Körper weich und wurmförmig wird, oder auch wohl die abenteuerlichsten Gestalten annimmt, verziert und verunziert mit allerlei knotigen, ästigen oder lappigen Auswüchsen. In vielen dieser Fälle werden die Männchen zwar nicht auch zu dieser ungegliederten Unförmlichkeit reducirt, bleiben aber im Verhältnisse zu ihren unschönen Gattinnen pygmäenhaft klein und lassen sich von letzteren, an sie angeklammert, durchs Leben schleppen.

Unter den Schmarotzerkrebsen unserer Süßwasserfische zeichnen sich durch größere Behendigkeit und durch häufigen Wohnungswechsel die Karpfenläuse aus. Der gemeine Argulus foliaceus hat einen scheibenförmigen Vorderkörper mit verkümmertem, zweilappigem Hinterleibe. Zwei große, zusammengesetzte Augen liegen in den Seiten des Kopfes. Hinter den Mundtheilen und Kieferfüßen folgen vier Paare lang gestreckter, gespaltener Schwimmfüße. Wie der Name besagt, hält sich Argulus foliaceus vorzugsweise auf unseren Karpfenarten auf, sehr häufig aber auch, wie Claus bemerkt, am Stichlinge, seltener am Hechte, Barsche und an der Lachsforelle. Ja, er wird auch an Kröten- und Froschlarven gefunden, und besonders sah ihn der genannte Beobachter den Axolotl gern heimsuchen. „Die Arguliden leben“, theilt Claus mit, „vornehmlich vom Plasma des Blutes, also der eigentlichen Blutflüssigkeit, zu dem sie sich sowohl mittels Stachels als vornehmlich durch die spitzen Mandibeln und Maxillen Zugang verschaffen. Schon die vortreffliche Entwickelung der Sinnesorgane und Schwimmfüße weist darauf hin, daß wir es nur mit stationären Parasiten*) zu thun haben, die gelegentlich der Begattung und Eierablage ihren Aufenthaltsort verlassen und frei umherirren. Auch die Einrichtung des Darmkanales mit seinen zahlreichen verästelten Blindschläuchen macht es wahrscheinlich, daß auf eine tüchtige Mahlzeit

* Diejenigen Leser, welche sich mit dem Parasitenthume im gesammten Thierreiche und den verschiedenen Abstufungen des Schmarotzerwesens bekannt machen wollen, können wir auf das anziehend geschriebene Werk von P. J. van Beneden, „Die Schmarotzer des Thierreichs“, Leipzig 1876 (Internationale wissenschaftliche Bibliothek, XVIII. Band), verweisen. Der Verfasser widmet sein erstes Buch den Mitessern oder Tischgenossen, das heißt den Thieren, welche zu ihres Nächsten Tische Zutritt haben, um mit ihnen den Fang zu theilen. „Ein Mitesser lebt nicht auf Kosten seines Wirtes; alles, was er verlangt, ist eine Herberge oder der Ueberfluß jenes.“

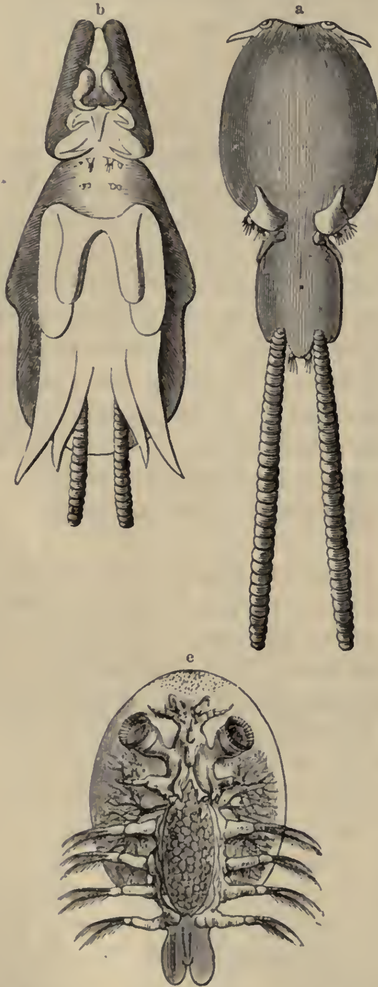
Anders die Mutualisten, das heißt die Thiere, welche auf einander leben, ohne Schmarotzer oder Mitesser zu sein: mehrere von ihnen schleppen sich, andere leisten sich gegenseitig Dienste, andere beuten sich aus, andere wiederum verleihen sich Schutz, und endlich gibt es solche, welche durch Bande der Sympathie an einander gefesselt werden.

Die echten Schmarotzer endlich bezeichnet van Beneden als die Thiere, welche berufsmäßig auf Kosten ihrer Nachbarn leben, und deren ganzes Streben darin besteht, dieselben haushälterisch auszubeuten, ohne ihr Leben in Gefahr zu bringen.

Das „Thierleben“ bringt für diese Abtheilungen und ihre verschiedenen Abstufungen zahlreiche Belege.

eine längere Fastenzeit unbeschadet der Lebensenergie der Thiere folgen könne. In der That habe ich beobachtet, daß der wohlgenährte Argulus viele Tage, ja wochenlang von seinem Wirte getrennt ohne Nahrung zubringen kann und während dieser Zeit Häutungen besteht, dann aber wieder, an den Fischkörper angeheftet, die zahlreichen Anhänge seines Darmes mit Nahrungssaft füllt."

Da wir über die Fortpflanzungszeit der niederen Thiere meist noch sehr unvollständig unterrichtet sind, so nehmen wir gern auch die weiteren Beobachtungen von Claus über diesen Punkt der Caligiden entgegen. „Ueber die Zeit der Begattung und Fortpflanzung kann ich mittheilen, daß diese keineswegs auf das Frühjahr beschränkt ist, sondern daß noch mehrmalige Bruten im Sommer und Herbste aufeinander folgen. Ende April, Anfang Mai beobachtete ich die erste Laichablage, ohne jedoch damit beweisen zu wollen, daß nicht auch gelegentlich schon eine um eine oder mehrere Wochen frühere Eierablage vorkommt. Die Brut schlüpft etwa vier bis fünf Wochen nach Absatz des Laiches aus und mag etwa sechs bis sieben Wochen bis zur ersten Eierablage nöthig haben.



Fischläuse: a Caligus. b Lernanthropus. c Karpfenlaus (Argulus foliaceus). Alle 10 mal vergrößert.

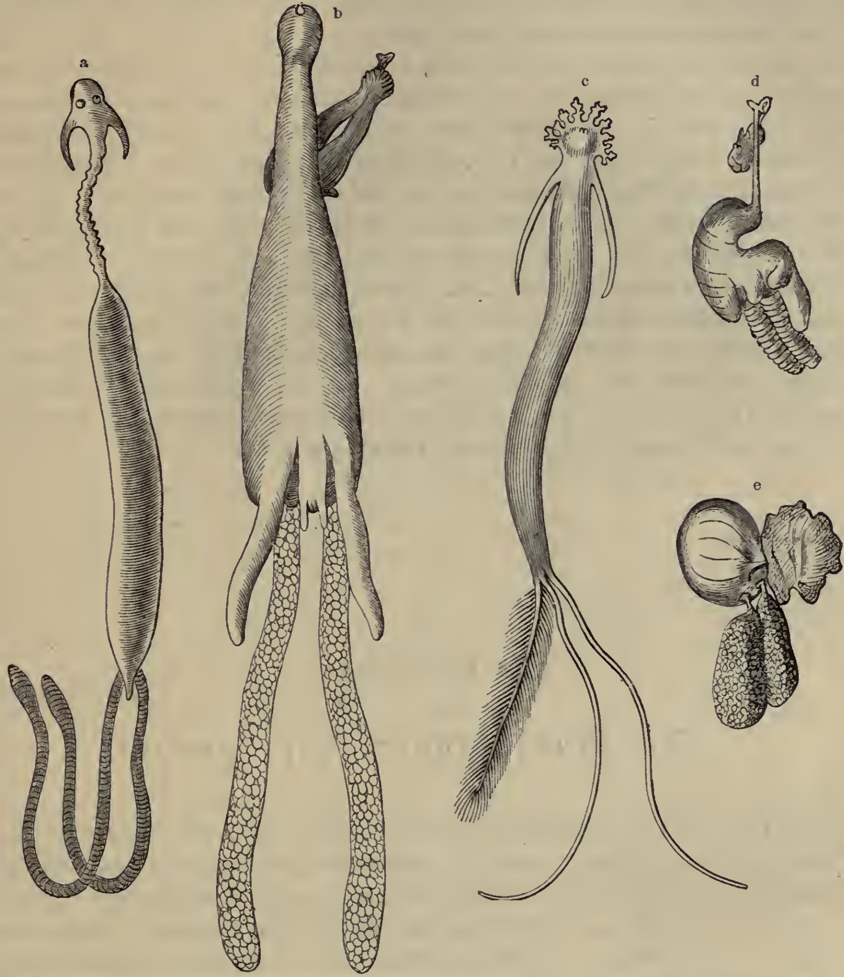
„Also etwa gegen Mitte oder Ende Juli würde die junge Generation im Sommer Eier produciren, deren Abkömmlinge gegen Ende September Eier absetzen. Nun wird freilich diese periodenweise Abgrenzung der Bruten im Jahre dadurch gestört, daß das Argulus-Weibchen selbst keineswegs mit der einmaligen Eierablage erschöpft ist, sondern nach unbestimmten, von der Ernährung abhängigen Intervallen zum zweitenmal Eierreihen absetzt, ja wahrscheinlich zu einer mehrmaligen Brutproduktion befähigt ist. Sehr oft sah ich Argulus-Weibchen alsbald nach der Eierablage von neuem am Integument des Nährfisches sich anheften (die Eier werden an Steinen und anderen festen Gegenständen angeklebt) und im Verlaufe einiger Zeit den erschöpften Ei-Inhalt wieder ersetzen, das heißt eine Menge kleiner Eikeime zur Reife bringen. So kommt es denn, daß man vom Juli an bis Ende Oktober die Eierablage beobachtete. Auch die Männchen haben eine entsprechende Lebensenergie und vermögen während ihres auf Monate ausgedehnten Lebens eine Reihe von Weibchen zu befruchten, wie auch wohl die relativ viel beschränktere Zahl von Männchen mit dieser Fähigkeit im Zusammenhange steht."

Weiter führen wir zunächst im Umrisse eine Fischlaus (Caligus) vor, deren flacher Körper mit einem großen schildförmigen Kopfbruststücke beginnt. Ihre Familie umfaßt diejenigen Schmarotzerkrebse, welche bei freier Beweglichkeit durch größte Entfaltung der Klauen, Klammer- und Saugwerkzeuge ihrem Namen die meiste Ehre machen. Sie halten sich auf der Haut, an den Flossen und besonders gern an den Kiemen der verschiedensten Seefische auf. Die Weibchen, welche man gewöhnlich mit den beiden Eiersäcken findet, sind in weit größerer Anzahl als die Männchen vorhanden.

Einer anderen Familie (Dichelestina) gehört Lernanthropus an. An dem kleinen Kopfbruststücke sehen wir drei Paar Klammerorgane. Die vorderen Beine des Abdomen sind fast

verkümmert, die hinteren zu großen Platten umgestaltet. Aus der ganzen, ziemlich umfangreichen, sowohl an Seefischen wie an Süßwasserfischen wohnenden Familie haben sich die Männchen bisher der Beobachtung entzogen.

Aus der Familie der Lernaeonemidae stellt sich uns eine Brachiella vor, der Gallerie weiblicher Schönheiten, die hier vereinigt sind, vollkommen entsprechend. Am Grunde des wurm-



Fischläuse: a Lernaeonema, 3mal vergrößert. b Brachiella, 9mal vergrößert. c Pennella, 5mal vergrößert. d Haemobaphes, natürliche Größe. e Herpyllobius, 3mal vergrößert.

förmig verlängerten Kopfbrusttheiles sitzen ein Paar Kieferfüße, welche, gleich Armen verlängert, am Ende mit einander verwachsen sind und an dieser Stelle einen Saugnapf tragen, den sie in die Haut ihrer Wirte einsenken. Außer an den kleinen Mundwerkzeugen ist jede Spur einer Gliederung geschwunden.

Die vier übrigen Gestalten gehören den Lernaeoceridae an, welche durch eigenthümliche Fortsätze und Auswüchse am Kopfe charakterisirt sind. An dem mit sackförmigen Ausweitungen versehenen Leibe der Haemobaphes hängen ein Paar wie Locken zusammengedrehte Eiersäcke. Von diesem Leibe ist ein dünner, halsartiger Theil scharf abgesetzt. Der obere Theil desselben ist zurückgebogen, und das ganze Vorderende von diesem Winkel an wird bei den Fischen, welche der Schmarotzer sich erkiest, in das vom Herzen nach den Kiemen führende Blutgefäß eingesenkt, während

der übrige plumpe Körper zwischen den Kiemen ruht. Ein anderes, edles Organ wählt Lernaeonema monilaris zu ihrem Sitze, sie bohrt ihren Kopf in das Auge der Häringe ein, einen ekeln Anhang bildend. Auch die Pennella-Arten wollen des Dichters Wort: „Ach wüßtest du, wie's Fischlein ist so wohlig auf dem Grund" zu Schanden machen, da das tief eingesenkte, wie mit wucherndem Geäste überwachsene Vordertheil gewiß keine angenehmen Empfindungen erregt. Eine gefühlvolle Seele kann einigermaßen durch die schlanke, sogar etwas an die menschliche Gestalt erinnernde Leibesform der Pennellen sich aussöhnen lassen.

Nur wenige dieser Schmarotzer leben auf anderen Thieren als auf Fischen. Dazu gehört der auf verschiedenen Borstenwürmern der nördlichen Meere sich ansetzende Herpyllobius. Sein Vordertheil ist zu einer unregelmäßigen Platte ausgewachsen, welche sich ganz in den Körper seines Opfers einsenkt. Ein stielartiger Hals verbindet jenen Vordertheil mit dem kugelig angeschwollenen Leibe, an welchem die obligaten Eiersäcke mit Aussicht auf reichliche Nachkommenschaft nicht fehlen.

Wir zweifeln nicht, daß viele Leser sich mit Widerwillen von dieser Nachtseite der Thierwelt abwenden. Diese Menge von Fratzen und Karikaturen, selbst ohne ein heiteres Dasein und anderen Geschöpfen zur beständigen Plage und Qual, können unmöglich, für sich betrachtet, einen wohlthätigen, befriedigenden Eindruck machen. Sie durften aber doch in dem großen Bilde, das wir von dem „Kampfe um das Dasein" und den dabei betheiligten Streitern zu entwerfen unternommen, nicht fehlen. Sie füllen eben einen Platz aus, der da war, und den sie sich erobert haben; nur aus dem Ganzen sind sie zu erklären, zu verstehen, zu würdigen; und noch oft im Verlaufe unserer Darstellung werden ähnliche Verhältnisse uns beschäftigen müssen.

Sechste Ordnung.

Die Rankenfüßer (Cirripedia).

Einer Umbildung der eigenthümlichsten Art sind die nach den rankenförmigen Endgliedern ihrer Beine genannten Krebse unterworfen, welche wegen ihrer kalkigen Schalenabsonderungen in allen älteren Sammlungen ihren Platz bei den Konchylien gefunden haben, auch noch von Cuvier nicht nach ihrer wahren Natur erkannt und erst dann recht eigentlich entlarvt wurden, als ihre Entwickelungszustände einen nicht zu verkennenden Fingerzeig gaben. Einen solchen Zustand, und zwar den unmittelbar nach dem Verlassen des Eies, vergegenwärtigt nebenstehende Abbildung. Wir erkennen augenblicklich, daß das birnförmige, mit einem Stirnauge und drei Paar Gliedmaßen versehene, lustig das Wasser durchrudernde Wesen die größte Aehnlichkeit mit den jungen Entomostraceen hat. Wir sind auch, durch die Erfahrungen an so vielen Schmarotzerkrebsen gewitzigt, darauf gefaßt, den stürmischen Jüngling zu einem grämlichen, alten Gesellen sich verwandeln zu sehen. Nach einigen Häutungen macht er denn auch Anstalt, sich für das übrige Leben zu fixiren. Die Schale ist mit der dem Ansetzen vorangehenden Häutung ähnlich derjenigen der Muschelkrebse geworden. Mit den daraus hervorragenden Fühlhörnern geschieht das erste


Larve von Lepas. 200mal vergrößert.

Anklammern, während die engere und weitere Befestigung auf der Unterlage durch einen in besonderen Drüsen bereiteten Kitt bewirkt wird.

In dem sich nun mehr abhebenden Hautpanzer finden Ablagerungen von kalkigen Platten statt, welche bald ein den übrigen Krebsen ganz fremdartiges Gehäuse bilden. Darin liegt, wie zusammengekauert, der unterdessen auch verschiedentlich umgestaltete Körper. Jetzt, wo wir es wissen, scheint es sich freilich von selbst zu verstehen, daß trotz der konchylienartigen Außenseite die Krebsnatur sich unter anderem ganz unzweideutig in den sechs Paar Spaltfüßen mit ihren vielgliederigen



Entenmuscheln (Lepas anatifera) auf Bimsstein. Natürliche Größe.

Endranken verräth. Ein fernerer wichtiger Charakter der ganzen Ordnung ist ihr Hermaphroditismus. Ausschließlich Meeresbewohner und schon seit einer Reihe von geologischen Perioden, von der Zeit der Jurameere an vorhanden, haben sie eine weite geographische Verbreitung und kommen zum Theil in unübersehbaren Mengen von Individuen vor. Dies gilt besonders von einigen an felsigen Küsten zwischen der Fluthöhe lebenden Seepocken. Sie können ihr Gehäuse willkürlich öffnen und schließen und pflegen ununterbrochen, so lange sie vom Wasser bedeckt sind, ihre Ranken hervorzustrecken und einzuziehen, wodurch sowohl frisches Wasser den geiselförmigen, den Rankenfüßen anhängenden Kiemen, als Nahrung dem Munde zugeführt wird.

Der Name der einen Familie, der Entenmuscheln (Lepadidae), hängt mit einem jetzt wohl nirgends mehr aufrecht erhaltenen Aberglauben zusammen, daß aus diesem Thiere die Bernikelgänse sich entwickelten. Sie sitzen mit einem biegsamen, muskulösen Stiel auf, und das Gehäuse ist platt und dreiseitig. Nach der Anzahl und der größeren oder geringeren Entfaltung der Kalkplatten werden eine ganze Reihe von Gattungen unterschieden. Zu den gemeinsten gehören Lepas und Otion. Etwa die Hälfte aller Lepadenarten heftet sich auf im Wasser sich bewegenden Gegen-

ständen, Schiffskielen und dergleichen an, oder auf Thieren, welche ihren Aufenthaltsort viel verändern. So lebt z. B. Anelasma squalicola parasitisch auf nordischen Haien, in deren Haut sie mit ihrem Stiele eingegraben ist, und Lepas anserifera mit noch einigen Arten ist ein gewöhnliches Anhängsel der Schiffe bei ihrer Heimkehr aus fast allen südlichen und tropischen Meeren. Eine andere, Lepas pectinata, findet sich ebenso an schwimmenden Gegenständen im ganzen Gebiete des Atlantischen Oceans vom Norden von Irland an bis zum Kap Horn. An der Küste von Kalabrien und im Golf von Neapel findet man oft Bimssteine mit Lepas anatifera bedeckt, auf denen die Thiere, von Winden und Strömungen abhängig, weitere Reisen machen. Die Arten von Scalpellum sind Tiefwasserbewohner, die von Pollicipes und anderen sind Strandbewohner. Unter den, den Ort mit ihrer Unterlage nicht wechselnden Gattungen ist eine, Lithothrya, welche in Kalkfelsen, Muschelschalen und Korallenstücke sich einbohrt.

Die Balanen oder Seepocken (Balanidae) sitzen anderen Gegenständen unmittelbar mit der Endfläche ihres cylinder- oder kegelförmigen Gehäuses auf, welches durch eine mit zwei Plattenpaaren versehene Deckelhaut geschlossen werden kann. Dies geschieht z. B. bei dem in der Strandzone sich ansiedelnden Balanus balanoides, sobald die Ebbe eintritt. Sie schützen sich also damit vor dem Vertrocknen; so gut ist der Verschluß, daß der heißeste Sonnenbrand ihnen nichts anhat. Dieselbe Art stirbt im brackischen Wasser, während einige andere gerade darin gedeihen, und auf den Falklandinseln traf Darwin eine Art an den Felsen in einer Flußmündung, welche bei der Ebbe von Süßwasser, bei der Flut von Seewasser umspült wurden. Eine der gemeinsten, durch ihre blaßrothe bis dunkelpurpurrothe Färbung und außerordentliche Varietäten der Form ausgezeichnete Art ist Balanus tintinnabulum. Ihre eigentliche Heimat geht von Madeira bis zum Kap, von Kalifornien bis Peru. Sie kommt oft in wunderbaren Mengen an Schiffen vor, welche von Westafrika, West- und Ostindien und China in die europäischen Häfen zurückkehren. An einem Schiffe, welches zuerst Westafrika und dann Patagonien besucht hatte, fand sich die patagonische Species, Balanus psittacus, auf Balanus tintinnabulum angesiedelt.


Seepocke (Balanus). Natürliche Größe.

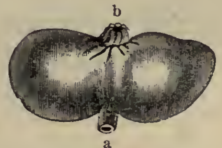
Ganz besonderer Zuneigung haben sich einige Wale von Seiten gewisser Seepocken, seltener von Entenmuscheln, zu erfreuen. Auf dem grönländischen Buckelwal, Keporkak, schon auf ganz jungen Thieren, findet sich Diadema balaenaris so regelmäßig, daß die Grönländer steif und fest behaupten, schon die Jungen im Mutterleibe seien damit besetzt. Ein paar andere, Coronula balaenaris und Tubicinella, scheinen ausschließlich den Südsee-Glattwal (Leiobalaena australis) zu bewohnen. Im Gegensatze zu diesem Glattwale hat der hochnordische oder Grönlandswal nie Cirripedien auf sich sitzen, sowie nie an irgend einem Finnwal, nach Eschricht, irgend ein balanartiges Cirriped gefunden worden ist. Der genannte Kopenhagener Naturforscher wies darauf hin, wie die Kenntnis dieser Schmarotzerverhältnisse für die Walkunde von Nutzen sei. „So wie aber jeder Art jener Walthiere", sagt er, „ganz bestimmte Arten von Cirripedien zukommen, so nehmen diese auch ziemlich bestimmte, verschiedene Stellen des Körpers ein. Wenigstens ist dies bei den balanartigen Arten von Cirripedien der Fall. Bei den Glattwalen der Südsee haben sie vorzugsweise den oberen Theil des Kopfes inne, namentlich die sogenannte Krone, und zwar sitzen die Tubicinellen nur auf der Krone, die Koronulen aber außerdem auf den Schwanz- und Brustflossen. Am Keporkak sitzen die Diadema im Gegentheile vielleicht nie oben auf dem Kopfe, sondern vielmehr an der Bauchfläche, an den Schwanz- und Brustflossen. An den südlichen Glattwalen war den Walfängern die durch die Tubicinellen und dazwischen dicht ansitzenden Cyami bewirkte weiße Farbe des während des Athemholens auftauchenden Kopfes von jeher ein wichtiges Artkennzeichen."

Es ist oben von parasitischen und bohrenden Entenmuscheln die Rede gewesen. Sowohl um diese selbst in ihren eigenthümlichen Anpassungen kennen zu lernen, als wegen ihrer vermittelnden

Stellung zu den am höchsten abweichenden Wurzelkrebsen, verweilen wir noch bei zwei dieser zu den Lepaden gehörigen Formen. Die eine, von ihrem Entdecker Noll Cochlorine hamata getauft, wollen wir die Muschelfeile nennen. Man findet sie in dem Gehäuse des kleinen Seeohres (Haliotis tuberculata). Die nur einige Millimeter langen Thierchen stecken in einer flaschenförmigen Höhlung mit spaltförmigem Eingange. Ihr Mantel ist mit Chitindornen bedeckt, mit deren Hülfe wohl die Wohnhöhle aus dem harten Schneckengehäuse ausgeraspelt wird. Längere eigenthümliche Dornen am Manteleingange mögen zur Offenhaltung und Reinigung der Gangmündung dienen, welche sonst von dem mancherlei Gethiere verstopft werden würde, die sich auf den Schnecken ansiedeln. Obwohl die einzelnen Körpertheile Abweichungen von den offen lebenden Gattungen zeigen, ist das Ganze doch dem Lepadenbau getreu geblieben; man sieht nur solche Umwandlungen, welche der Wohnort und die Anlegung der Wohnkammer in hartem Materiale erheischen. Die Cochlorine hat keinen anderen Vortheil, als den Schutz vom Seeohre; sie entbehrt der Kalkplatten, mit denen sich die frei sich ansiedelnden Ordnungsgenossinnen panzern, muß aber ganz für ihren Lebensunterhalt sorgen.

Durchaus anders haben sich die Verhältnisse für die auf Haien schmarotzende Anelasma squalicola gestaltet. Das zuerst von Darwin beschriebene Thier ist unzweifelhaft eine Lepade, allein es entbehrt nicht nur der Kalkplatten des äußeren Mantels, sondern auch seine Gliedmaßen, die Ranken der anderen, sind zu kurzen, borstenlosen Stumpfen degradirt, und die, wie bei den echten Entenmuscheln, in der Tiefe des Mantels steckenden Mundwerkzeuge sind wenig entwickelt. Darwin gibt an, daß Anelasma ihre Nahrung von der Haut der bewohnten Haie abschlürfe. Damit kommt sie jedoch sicherlich nicht aus, vielmehr wird ihre Ernährung auf einem anderen unmittelbareren Wege in der Hauptsache bewerkstelligt. Der Stiel, mit welchem die Lepaden sich oberflächlich zu befestigen pflegen, dringt bei Anelasma tief in die Haut des Haies ein, und es bilden sich außerdem von ihm aus zahlreiche wurzelartige Ausstülpungen, welche verlängert und seitwärts verästelt in das Fleisch des Wirtes hineinwachsen. In unmittelbarer Berührung mit den Säften desselben müssen die zartwandigen Wurzeln diese Flüssigkeit aufnehmen und ihrem Körper zuführen. So ist es erklärlich, daß in dem Maße, als jene Wurzelbildung überhand genommen hat, die Verkümmerung und Rückbildung der sonst die Nahrung ergreifenden und aufnehmenden Werkzeuge eintrat.

Aber dabei ist die physiologische und die Gestaltanpassung der ursprünglich lepadenartigen Formen nicht stehen geblieben. Die Verdauungswerkzeuge sind vielmehr bei den eigentlichen Wurzelkrebsen (Rhizocephala) bis auf einzelne Spuren im erwachsenen Zustande verschwunden, und das durch seine Jugendform als Krebs sich legitimirende Thier nimmt eine plumpe sackförmige Gestalt an, nachdem es sich auf einem Wirte, und zwar einem höheren Krebse, niedergelassen. So weit geht die Verwandlung, eine rückschreitende Metamorphose, daß diese Thiere lange Zeit für Saugwürmer gehalten worden sind.



Wurzelkrebs (Sacculina carcini). Natürliche Größe.

Die eben auskriechenden Jungen haben die Nauplius-Form, am nächsten sich an diejenige der eigentlichen Rankenfüßer anschließend. Leider ist die Verwandlungsgeschichte noch lange nicht genügend aufgeklärt. Zuerst wies Fr. Müller in Brasilien an dortigen Arten nach, daß von der Anheftungsstelle, welche man früher für den Mund hielt, welche aber dem Stiele der Lepaden entspricht, sich wurzelartig verästelte, geschlossene Röhren in das Innere des Wirtes senken, dessen Darm umspinnend oder zwischen den Leberschläuchen sich ausbreitend, um, einer üppigen Schmarotzerpflanze gleich, die fremden Säfte sich anzueignen. So ist dem Parasiten sein eigener Verdauungsapparat unnöthig geworden; das andere Thier, dem er sich als ein Anhängsel bis zum Tode aufgedrängt, hat für ihn die volle Arbeit der Nahrungszubereitung übernommen.

Am gemeinsten an unseren Küsten ist der Sackwurzelkrebs der gemeinen Krabbe (Sacculina carcini), an dessen Jungen ich zuerst vor Jahren die Krebsnatur erkannte. Ich fand am Strande von Wangerooge die mit Sacculinen behafteten Krabben in solcher Anzahl, daß ich sie nach jeder Flut zu Dutzenden sammeln konnte. Dagegen mußten wir, als ich vor einigen Jahren mit Hoffmann auf Helgoland der niederen Seethierjagd oblag, auf der von uns sogenannten Sacculinenklippe jenseit der Düne oft hundert Krabben umwenden, ehe eine den gewünschten Parasiten zeigte. Unsere Abbildung (S. 63) zeigt die Sacculine in natürlicher Größe mit dem Anheftungsstiele a ohne die zarten, sehr leicht abreißenden Wurzeln. Auf der Oeffnung b treten die Eier hervor.

Eine andere Gattung ist der namentlich an Einsiedlerkrebsen schmarotzende Peltogaster, welcher verlängert sackförmig ist und dessen Wurzeln zu einer schwammartigen, in den Wirt hineinragenden und denselben aussaugenden Masse sich verfilzen. Der nebenstehende Peltogaster curvatus schmarotzt auf dem im Mittelmeere häufigen Pagurus Prideauxii (siehe oben S. 18). Von a geht der Wurzelschopf aus; b ist die Mantelöffnung. Der darunter stehende Nauplius ist die stark vergrößerte Larve eines dem Peltogaster sehr nahestehenden Thieres, der Parthenopea subterranea, welche den Callianassa genannten Krebs bewohnt.



Peltogaster curvatus, $1^1/_3$mal vergrößert; darunter Larve oder Nauplius von Parthenopea, etwa 200mal vergrößert.

Als sollten wir von den Schmarotzerwesen nicht loskommen, so müssen wir zur Vervollständigung der Lebensgeschichte der Wurzelkrebse noch mittheilen, daß nicht selten auf ihnen eine den Bopyrinen angehörige Assel, Liriope, schmarotzt, und daß zwei andere schmarotzende Asseln sich die Wurzeln der an einem kleinen Einsiedlerkrebse schmarotzenden Sacculina purpurea zu Nutze machen, indem sie sich unter der Sacculine ansiedeln und dieselbe, die von den Wurzeln zugeführte Nahrung vorweg nehmend, zum Absterben bringen. Nicht genug! Die Wurzeln wuchern auch ohne Sacculina weiter und erlangen selbst, wie Fr. Müller berichtet, namentlich, wo die aus ihnen sich nährende Assel ein Bopyrus ist, eine ungewöhnliche Ausdehnung. Die Natur erfüllt also fast buchstäblich, was wir im Sprichworte von losen und schwatzhaften Zungen sagen: sie producirt, wenn nicht gerade Mäuler, so doch die Geschäfte eines Mundes übernehmende Organe, die nachträglich todtgeschlagen werden müssen, nachdem die dazu gehörigen Leiber längst vermodert sind.

Der Kreis der Würmer.

Eine neue Welt des Lebens thut sich vor uns auf, aber nur vor den Augen derjenigen, welche eifrig suchen. Das Vorhandensein der Säuger, Vögel, Fische, Insekten, theilweise auch der Krebse ist so aufdrängerisch, es ist so unmöglich, ihnen nicht zu begegnen, daß ihre Mannigfaltigkeit als etwas Selbstverständliches hingenommen wird. Der Name des Wurmes wird gebraucht, um etwas Verächtliches, Aermliches, nicht Beachtenswerthes zu bezeichnen, und jedermann denkt dabei an den sich hülflos im trockenen Staube krümmenden Regenwurm, wenn die aus dem täglichen Leben geschöpften Erfahrungen nicht etwa noch die nicht angenehme Erinnerung an Blutegel, eine Trichinenepidemie und finniges Fleisch mit sich bringen. Das sind unschöne, zum Theile widerliche Eindrücke, die man da empfängt; sie laden nicht gerade ein zu näherer Bekanntschaft.

Und doch, wie wir eben sagten, thut sich mit den Würmern dem Naturfreunde eine ganze neue Welt auf, welche an Mannigfaltigkeit des Baues, des Lebens, des Vorkommens die meisten größeren Abtheilungen des Thierreiches übertrifft, dort in der Einfachheit der Struktur und nach ihrer mikroskopischen Kleinheit an die Infusorien sich anschließend, hier den Weichthieren sich nähernd, hier wieder von den echten Gliederthieren nur schwer zu trennen. In der Tiefe des Meeres hausen die einen, am Ufer die anderen, andere in der Erde, einige steigen sogar auf die Gipfel der Bäume in den Tropenwäldern. Daß viele sich in die Eingeweide aller möglichen Thiere, leider auch des Menschen verirren, erweitert ihre geographische Verbreitung und macht ihre Uebersicht und systematische Bewältigung um vieles schwieriger. Wie haben sich doch seit Linné die Zeiten geändert! Damals lernte man, daß es sechs Thierklassen gäbe: Säuger, Vögel, Amphibien, Fische, Insekten und — Würmer. Was war nicht alles in diesen großen Topf „Würmer" hineingeworfen! Und wie sicher wußte man, daß die Würmer „ein Herz mit nur einer Kammer, ohne Vorkammer besäßen, kaltes, weißliches Blut und keine Fühlhörner, sondern bloß Fühlfäden". Auf Regenwurm, Schnecke, Seestern, Polyp mußten jene Worte passen. Auch in dem System des großen Reformators der Thierkunde, Cuvier, sind die Würmer eine sehr verwundbare Stelle. Eine Abtheilung, die Gliederwürmer, deren Körper unverkennbar aus Ringeln zusammengesetzt ist, reihte er, und mit großem Rechte, an die Gliederthiere; die anderen, Eingeweidewürmer und dergleichen, verwies er zu den Strahlthieren, zu denen nur einzelne verborgene und höchst problematische Beziehungen obwalten.

Gegenwärtig handelt es sich nur darum, ob die Würmer mit den Gliederthieren zu einem großen Haufen zu vereinigen seien, oder ob sie eine selbständige Abtheilung, gleichwerthig mit den Wirbelthieren, Gliederthieren, zu bilden haben. Hat man zunächst die hoch entwickelten Würmer

im Auge, jene Fülle mit Borsten versehener Würmer, von denen wir im Regenwurme und dessen nächsten Verwandten sozusagen auf heimischer Erde einen schwachen Abglanz besitzen, die ihre eigentliche Entfaltung aber im Meere erhalten haben, so erscheint der unmittelbare Anschluß an die Gliederthiere natürlich. Cuvier und alle, welche ihm in diesem Punkte seiner Systematik folgten, waren im Rechte. Diese Gliederwürmer stehen aber in einem so unmittelbaren, untrennbaren Zusammenhange mit allen übrigen, nicht gegliederten, welche theilweise die Spuren einer niederen Organisation an sich tragen, daß in jenem Falle auch diese letzteren konsequenterweise mit den Gliederwürmern und durch sie mit den höchsten Gliederthieren in eine Reihe zu bringen sind. Zu diesem Schritte konnten sich die meisten Zoologen nicht entschließen. Sobald man sich indeß die in allen größeren Abtheilungen des Thierreiches zu machende Wahrnehmung vorhält, daß die Reihen von niedriger organisirten Wesen zu vollkommeneren aufsteigen, und ferner, daß die neueren Grundsätze und Theorien in der Wissenschaft die Ungleichheit verlangen und mit Erfolg erklären, so ist die innere Einheit einer Thierreihe, welche mit völlig ungegliederten Wesen beginnt, mit den gegliederten Würmern einen neuen Charakter annimmt und mit den höchst ausgebildeten Insekten diesen neuen Charakter und die ganze Erscheinung abschließt, eine Nothwendigkeit, welche auch in der Systematik ihren Ausdruck finden soll. Es müßte eigentlich für die Würmer und Gliederthiere in ihrer Zusammengehörigkeit ein neuer gemeinschaftlicher Name erfunden werden.

Ist man nun dieser Einheit eingedenk, so ist es jedenfalls erlaubt und der Uebersichtlichkeit halber zweckmäßig, neben den eigentlichen Gliederthieren einen Kreis oder Typus der Würmer bestehen zu lassen und für denselben einige charakteristische Merkmale hervorzusuchen.

Mit dem Worte Wurm verbindet jedermann die Vorstellung eines seitlich symmetrischen, mehr oder weniger gestreckten Körpers, welcher bald walzenförmig ist, wie beim Regenwurm, bald eine ausgeprägtere, platte Bauchseite hat, wie beim Egel, bald völlig platt ist, wie wir an den Bandwurmgliedern sehen. Im allgemeinen sind die Hautbedeckungen von weicher Beschaffenheit, und sehr allgemein sind wenigstens in einer gewissen Lebensperiode gewisse Stellen der Oberfläche mit Flimmerhärchen versehen. Der Mangel dieser mikroskopischen Organe bei allen Insekten, Spinnen, Tausendfüßern und Krebsen gegenüber den so reichlich damit ausgestatteten Würmern ist sehr bemerkenswerth. Unmittelbar mit der Haut pflegt ein zusammenhängender Schlauch der Quere und Länge nach sich kreuzender Muskeln verbunden zu sein. Die Zusammenziehungen des Körpers, die schlängelnden Schwimmbewegungen, die Bewegungen einzelner Körperabschnitte, z. B. der Hautstummeln, auf denen die Borsten stehen, werden von diesem Hautmuskelschlauche und seinen Theilen besorgt, und es beruht die Möglichkeit dieser Bewegungen darin, daß nicht, wie bei den Gliederthieren, die Hautbedeckungen zu einem Skelette verhornen. Daß ein Wurm keine Beine hat, mit diesem wichtigen Charakter ist auch der Laie befreundet. In Abwesenheit derselben schlängelt eben der Körper, einige Würmer mit horizontalen Wellenbiegungen, gleich den Schlangen, andere, z. B. die Egel, mit vertikalen. Auch bedienen sich viele Würmer beim Kriechen stummelartiger Hervorragungen der Haut und des Hautmuskelschlauches, in welche einzelne Borsten oder ganze Borstenbündel eingepflanzt sind. Endlich treten Saugnäpfe als Hülfsbewegungsorgane bei parasitischen und freilebenden Würmern auf.

Wenn der Wurmkörper eine Gliederung zeigt, so ist dieselbe von der der echten Gliederthiere dadurch wesentlich verschieden, daß diese Glieder gleichförmig (homonom) sind. Die anfänglich bei den Gliederthieren als gleichförmig auftretenden Segmente sind im fertigen Thiere sehr verschieden ausgebildet, nach dem Principe der Arbeitstheilung. Die niederige Stellung selbst des gegliederten Wurmes offenbart sich in der nicht oder weniger durchgeführten Arbeitstheilung und damit verbundenen Gleichförmigkeit der Körperglieder. Beim Insekt folgen hinter dem Kopfe die Brustsegmente, welche vorzugsweise die mächtigen Bein- und Flügelmuskeln beherbergen, und dann kommen jene Leibesglieder, in welchen der größte Theil des Darmkanales und die Fortpflanzungsorgane ihren Platz finden. Zu dieser scharf ausgeprägten Trennung in verschiedene Körperabschnitte

hat sich der Wurm nicht aufgeschwungen, oder noch richtiger müssen wir wohl sagen, soweit er sich dazu aufgeschwungen hat, ist er allmählich zum echten Gliederthiere geworden.

Das Nervensystem der höheren Würmer ist von demjenigen der Gliederthiere nicht zu unterscheiden, sobald man nur von jenem äußersten Zusammenziehen der Bauchganglienkette absieht, welche mit der Koncentration des Körpers bei Krabben, Spinnen ꝛc. Hand in Hand geht. Zahlreiche niedere Würmer besitzen nur einen oder zwei Nervenknoten in der Nackengegend, mit zwei davon abgehenden, längs des Bauches verlaufenden Nerven. Die Sinneswerkzeuge, namentlich die Augen, sind in dem Maße entwickelt, wie die Lebensweise der betreffenden Würmer eine mehr oder weniger freie und umherschweifende ist. Wie bei den Höhlen bewohnenden Käfern und Krebsen eine Verkümmerung des Gesichtes Platz griff, haben auch die in das Innere anderer thierischen Organismen sich zurückziehenden Würmer mit dem Bedürfnis den normalen Bestand der Sinneswerkzeuge verloren.

Ueber den Verdauungsapparat aller Würmer zusammen ist kaum etwas zu sagen.

Manche parasitische Würmer sind gänzlich ohne Darm. Sie haben die Bequemlichkeit, nicht zu fressen zu brauchen und sich doch durch die unwillkürlich vor sich gehende Hautaufsaugung trefflich auf Kosten ihrer Wirte zu nähren. Andere niedere Würmer haben einen Darm gleich einem Beutel, andere wie ein Netz; bei denen, welche rasch verdauen und umsetzen, ist er schlank und kurz, die langsam verdauenden, welche auf einmal Massen von Nahrung aufnehmen, wie die Blutegel, haben entsprechende Magenerweiterungen, gleich Vorrathskammern. Gleichen Schritt mit der Entwickelung des Darmkanales hält das Blutgefäßsystem. An vielen höheren Würmern kann man es im Leben bis in die feineren Details beobachten. Man findet dann das meist röthlich gefärbte Blut in einige gröbere und viele feinere Adern eingeschlossen, und diese entweder vollkommene oder wenigstens relative Abgeschlossenheit des Gefäßsystems, in welchem die größeren Stämme an Stelle besonderer Herzen pulsiren, ist wiederum eine charakteristische Eigenthümlichkeit wenigstens dieser Gliederwürmer. Als Athmungsorgan dient bald die gesammte Hautoberfläche, bald finden sich an derselben kiemenartige Anhänge, bald sind gefäßartige innere Organe vorhanden, welche eine Vergleichung mit den Luftgefäßen der Insekten zulassen, indem sie das zur Athmung dienende Wasser tief in den Körper hinein leiten. Die komplicirtesten Fortpflanzungsorgane, gerade bei den niedrigeren Würmern verbreitet, wechseln mit sehr einfachen, und alle möglichen Formen der Fortpflanzung, Knospenbildung, Verwandlung, Entwickelung mit wechselnden Formen (Generationswechsel), Parasitismus vom Eie an bis zum Tode, Parasitismus im Alter bei freien Jugendzuständen, Parasitismus in der Jugend bei freier Lebensweise im Alter, Freiheit in allen Alterszuständen — alle diese Formen der Lebensweise und Entwickelung werden in buntester Mannigfaltigkeit an uns vorüberziehen.

Nach diesen Andeutungen kann es nicht Wunder nehmen, wenn man den Kreis der Würmer in fast ebensoviele Klassen zerspalten hat, als in den vorhergehenden Bänden des „Thierlebens“ zusammen abgehandelt worden sind, und wenn wir innerhalb dieser Klassen weit größere Extreme antreffen als in dem Kreise der Wirbelthiere und der Gliederthiere. Welche Abweichungen und Umbildungen schon derjenige Parasitismus hervorbringt, welcher sich auf das Leben und Ansiedeln auf anderen Thieren beschränkt, haben die Schmarotzerkrebse genugsam gezeigt. Viel tiefere, den Bau und die Entwickelung treffende Veränderungen muß man also bei denjenigen Würmern erwarten, welche im Inneren ihrer Wirte in den verschiedensten Organen ihren Aufenthalt und ihre Nahrung finden. Man ist daher wohl geneigt, und auch die Thierkunde hatte diesen Weg eingeschlagen, anzunehmen, daß alle sogenannten Eingeweidewürmer eine zusammengehörige, abgeschlossene Klasse bildeten. Von dieser auf einseitiger Berücksichtigung des Aufenthaltes beruhenden Ansicht, bei welcher man sich schon großer Inkonsequenzen schuldig macht, ist die neuere Wissenschaft gänzlich zurückgekommen. Die Eingeweidewürmer sind unter einander so verschieden, wie die zeitlebens frei lebenden Würmer, und es bestehen noch viel zahlreichere Uebergangsformen

von den einen zu den anderen, als wir oben bei den Schmarotzerkrebsen und den übrigen freien Copepoden antrafen. Einer der neuesten und kenntnisreichsten Bearbeiter der Würmer, Dr. Ehlers, stellt nicht weniger als acht Klassen derselben auf. Wir werden von allen diesen Gruppen, und von einigen recht ausführlich, zu sprechen haben, ohne sie — in Uebereinstimmung mit anderen Zoologen — sämmtlich als Klassen zu behandeln. Soll uns ja hier die Systematik überhaupt mehr ein ordnender Führer durch die Windungen des Lebens und nicht selbst in ihren Einzelheiten Zweck sein.

Die Ringelwürmer.

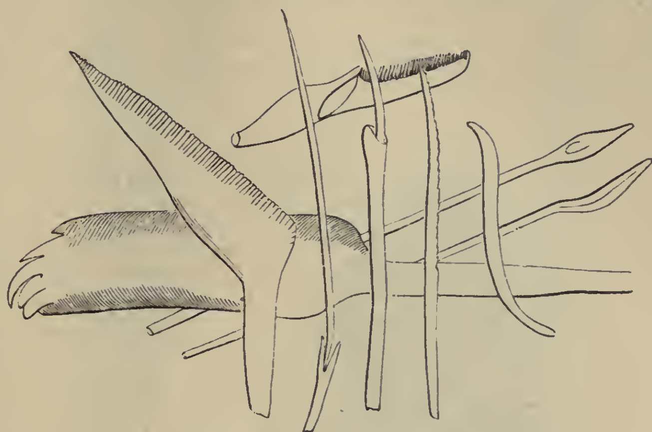
Der Name besagt, daß der Körper der in diese oberste Klasse gehörigen Würmer aus einer Reihe äußerlich sichtbarer Ringe oder Segmente zerfällt, von deren Zwischenfurchen häutige Scheidewände sich mehr oder weniger tief in die Leibeshöhle erstrecken. Die Zahl dieser einander gleichgebildeten Ringe ist völlig unbestimmt. Der Mund liegt immer hinter dem ersten Segment am Bauche, und bei den meisten kann der Anfangstheil des Darmes in Gestalt eines zum Graben oder zum Fangen der Beute geschickten Rüssels vorgestreckt und ausgestülpt werden. Die höhere Stellung der Ringelwürmer zeigt sich vor allem in der Form und Entfaltung ihres Nervensystems, worin sie sich den echten Gliederthieren vollständig anschließen. Man hat daher auch in der Energie und Mannigfaltigkeit ihrer Lebensäußerungen den entsprechenden Anschluß an die höher organisirten Gliederthiere zu erwarten. Es ist kaum gerathen, noch mehr in allgemeinen Redensarten von ihnen zu sprechen, ehe wir uns nicht mit einer mäßigen Anzahl von Formen und Gruppen so weit bekannt gemacht haben, daß wir an ein genügendes Material von Anschauungen und Vorstellungen unsere weiteren Mittheilungen knüpfen können. Zwei nach ihren Bewegungsorganen zu unterscheidende Hauptabtheilungen finden wir im Regenwurm und in dem Blutegel repräsentirt. Der erstere freilich ist dieser Würde insofern nur unvollkommen gewachsen, als man ihn sehr genau befühlen und von rückwärts nach vorn durch die Finger gleiten lassen muß, um sich von dem Vorhandensein der für seine Abtheilung charakteristischen Borsten zu überzeugen. Er gehört zu den Borstenwürmern, deren Eigenthümlichkeit darin besteht, daß sie entweder unmittelbar in die Haut oder in hervorstehende, fußartige Stummeln eingepflanzte Borsten besitzen, welche bei den Bewegungen als Stütz-, Stemm- oder Ruderorgane dienen. Ihnen gegenüber gruppiren sich um den Blutegel die Glattwürmer.

Erste Unterklasse.

Die Borstenwürmer (Chaetopoda).

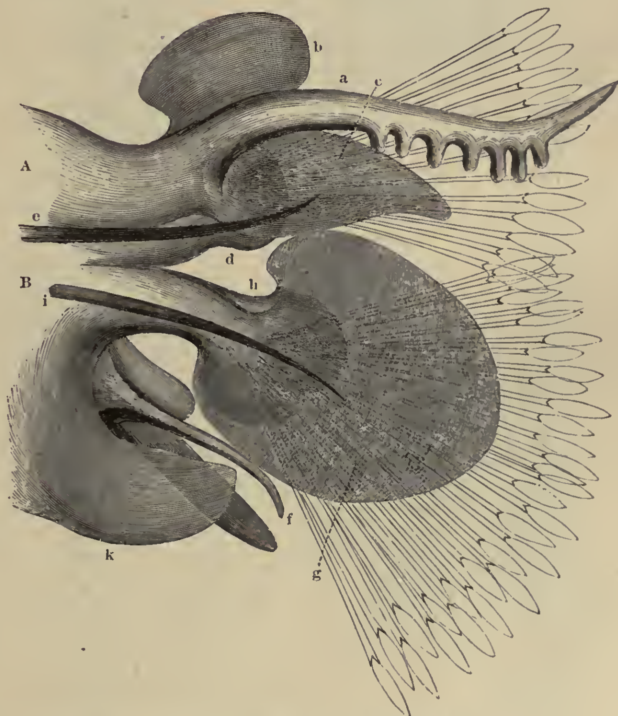
Wie eben gesagt, sind die Borstenwürmer gekennzeichnet durch seitliche Bündel oder Kämme von Borsten, in denen uns das Mikroskop eine Reihe der zierlichsten Bildungen offenbart. Haken, Spieße, Sägen, Pfeile, Messer, Kämme, glatte und geriefte Ruder und andere stechende und

schneidende Instrumente sind in diesen Miniatur-Borsten zu finden. Die einfacheren Formen, welche den Namen von Haken und Borsten schlechtweg verdienen, werden von den bescheideneren, regenwurmartigen Thieren getragen; die feineren, mit besonderen Spitzen, Zähnen, Zähnchen, Klingen und Schneiden versehenen Borstengestalten sind ein Schmuck der meisten Meeresbewohner der Abtheilung. Nur einzelne der räuberisch lebenden Seeringelwürmer dürften in der Art von ihren Borsten Gebrauch machen, daß sie gelegentlich ihre Beute schlangenartig umstricken und mit den Borsten verwunden; durch die Stellung der Borsten in Bündeln und breiten Kämmen wird es vielmehr offenbar, daß sie wesentlich Bewegungswerkzeuge sind.



Borstengruppe 80 bis 100mal vergrößert.

Eine Reihe von Familien sind als freilebende Rückenkiemer zu bezeichnen, lauter Seebewohner, deren Kiemen, wenn sie überhaupt vorhanden, an den Fußstummeln des Rückens angebracht sind, und deren Ringe sehr häufig geringelte Fühlfäden tragen. Ihrer meist freien, umschweifenden Lebensweise entsprechend trägt der Kopflappen, das heißt das den Mund überragende und im allgemeinen einem Segment entsprechende Vorderende Augen und Tastwerkzeuge, und sie packen, soweit sie nicht Pflanzenfresser sind, ihren Raub mit scharfen, hakenförmigen Kiefern und Zähnen, welche bei Ausstülpung des Rüssels zu Tage treten. Die meisten der freilebenden Rückenkiemer glänzen in metallischen Farben; ihre Haut schillert wie ein Atlaskleid, und die Borsten werfen wechselndes, farbiges Licht zurück. In welcher Weise sich die seitlichen und Rückenhänge der Segmente entfalten, wollen wir an der beigegebenen Abbildung des Seitentheiles eines Segments von Heteronereis Oerstedii erläutern, welche wir, gleich den folgenden, einem französischen Meisterwerke von Quatrefages entlehnen. A ist der obere,



Borstenhöcker von Heteronereis Oerstedii. Natürliche Größe auf Seite 71.

B der untere Ast des Fußstummels; a ein oberer Fühlfaden, f ein unterer, dessen Fuß von einer blattartigen Schuppe (k) umgeben ist. Dergleichen Fühlfäden können an allen Ringen vorkommen; b und c sind die Kiemenblättchen des oberen Astes, und durch das untere scheint der borstentragende Höcker (d) durch; e und i sind Nadelborsten. Das Kiemenblatt des unteren Astes ist g, und h ein zweiter borstentragender Höcker. Auf der Variation dieses Themas der Aeste, Fühlfäden, Kiemen und Nadeln beruht größtentheils die Mannigfaltigkeit der Gattungen.


Hermione hystrix. Natürliche Größe.

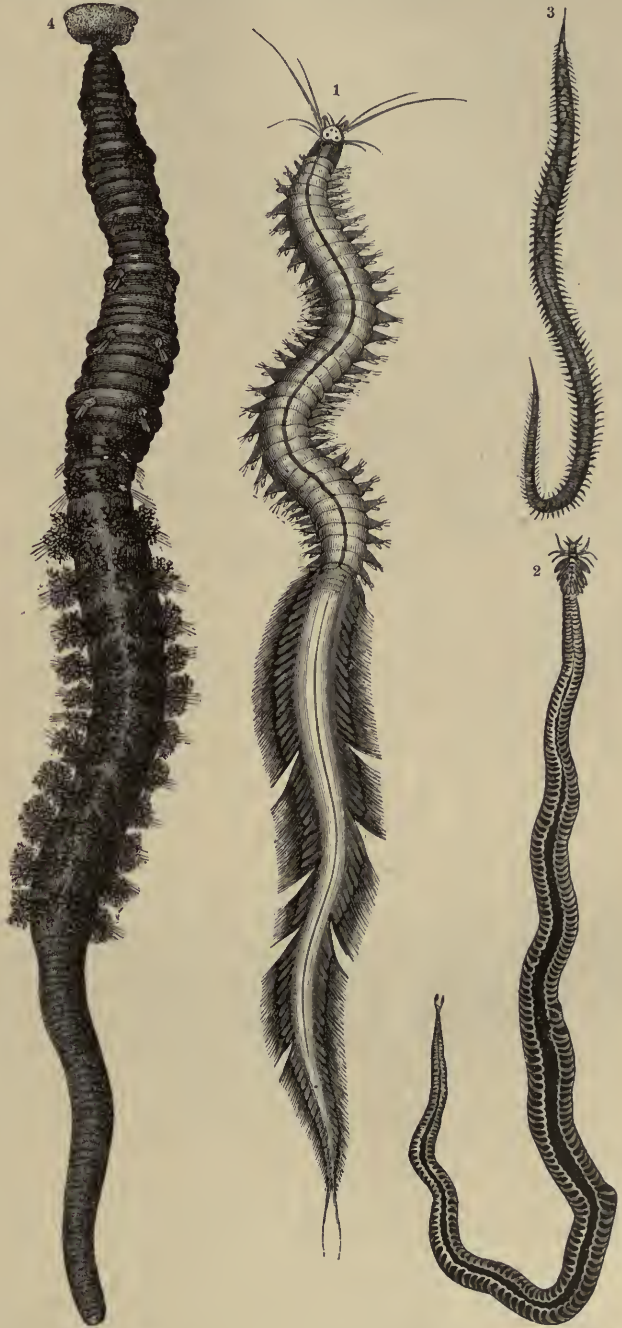
An die Spitze pflegt man die Familie der Seeraupen (Aphroditea) zu stellen, deren Rücken von großen Schuppen (elytra) bedeckt ist. Ihr Kopf trägt gewöhnlich drei Fühler, einen mittleren, bei unserer Hermione hystrix sehr kleinen, und zwei seitliche. Alle besitzen zwei bis vier Augen, die mitunter auf der Spitze kleiner Stiele stehen, jedenfalls klein sind. Bei manchen Gattungen entwickelt sich außer den gewöhnlichen, einfachen und zusammengesetzten Borsten auch eine Decke langer Haare, die besonders an den Seiten wie das prachtvollste Gefieder tropischer Vögel irisirt und auch einen Filz bildet, von dem die Rückenschuppen gänzlich verhüllt werden. Unter diese zusammenhängende Decke strömt jedoch durch bestimmte Oeffnungen Wasser zu den kleinen über dem oberen Fühlfaden der Segmente stehenden Kiemen. Unter den Eigenthümlichkeiten des inneren Baues der Seeraupen ist die Verzweigung des Darmkanales hervorzuheben. Unter den mit einem Rückenfilze bedeckten Arten von Aphrodite ist die einen halben Fuß lang werdende Aphrodite aculeata an allen europäischen Küsten heimisch. Von jener Gattung ist Hermione durch Mangel des Rückenfilzes und andere kleine Kennzeichen geschieden. Eine der gemeinsten Arten des Mittelmeeres ist Hermione hystrix. Der Leser darf an der seltsamen Vereinigung eines schönen Frauennamens mit dem des Stachelschweines keinen Anstoß nehmen. Hat man den Wurm von dem ihm gewöhnlich in reichlicher Menge anhaftenden Schmutze durch öfteres Abspülen gesäubert, so tritt sein ansprechendes, glänzendes Aeußere hervor. Die Dornen der schönen Hermione sind aber schlimmer als diejenigen eines Stachelschweines, indem sie, mit Widerhaken versehen, haften bleiben und sich einbohren. Nichts desto weniger werden alle diese Seeraupen von den Raubfischen, im Norden besonders von den Dorschen und Schellfischen, im Mittelmeere von den zahlreichen kleineren Haien gern verschlungen. Wer die einem guten Stiefelleder gleichende Magenwand eines Haies einmal unter Händen gehabt, begreift, daß er sich vor den Stacheln der Seeraupen nicht zu fürchten braucht.



Kopf von Nereis incerta. 4mal vergrößert.

Prachtvolle Formen dieser Familie sind besonders von Schmarda auf seiner Weltreise an allen Küsten tropischer Meere beobachtet und in einem besonderen Bilderbuche in ihrer ganzen Farbenschönheit dargestellt. Doch erreicht kein Pinsel den Glanz des metallischen, bei jeder Bewegung wechselnden Schimmers.

Eine rechte Kernfamilie ist die der Nereïden (Nereidea), in welcher der räuberische Charakter, verbunden mit ununterbrochener Agilität, Geschwindigkeit und Sicherheit der Bewegungen, den höchsten Ausdruck gefunden hat. Das beistehende Kopfende von Nereis incerta läßt die mittleren (a) und äußeren (b) Fühlhörner sowie zur Seite die Kopffühlfäden (c) sehen. Der ausgestülpte Rüssel trägt die beiden großen Zangenkiefer (d), welche sich, wie die Mundwerkzeuge der Gliederthiere, horizontal gegen einander bewegen, und mehrere Gruppen kleiner Zähnchen (c). Eine Reihe von Gattungen schließt sich durch das Vorhandensein der dicken, äußeren Fühlhörner an Nereis an, von welcher man über achtzig Arten kennt.



1 Heteronereis Smardae. 2 Phyllodoce. 3 Glycera. 4 Arenicola piscatorum. Nat. Größe.

In Heteronereis Smardae tritt uns eine in der Abtheilung der Rückenkiemer sehr seltene Bildung entgegen: die Ringe der hinteren Körperhälfte sind ganz anders gestaltet als die vorderen. Das Vordertheil von Heteronereis ist nämlich durchaus das einer Nereis, an welches infolge der ganz anderen Gestalt der Ruder und Borsten gleichsam eine fremde Hinterhälfte angesetzt ist. Die bei St. Vaast auf dem von Seegras bedeckten Meeresgrunde gefundene Art wird 11 Centimeter lang, und auf fünfunddreißig Ringe des Vordertheiles eines Individuums zählt man zweiundachtzig des Hinterleibes. Aehnlich ist das Zahlenverhältnis bei anderen Arten.

Eine folgende Familie, Phyllodocea, hat die Rücken- und Bauchfühlfäden blattartig erweitert. Ihr Körper ist sehr verlängert und aus zahlreichen Ringen, die ihr als Ruder dienen, zusammengesetzt. So zählt z. B. der Körper von Phyllodoce laminosa (Figur, S. 71) von den französischen und englischen Küsten gegen drei- bis vierhundert Ringe, und Quatrefages versichert, daß sie über 60 Centimeter lang würde. Rymer Jones hat Recht, wenn er sagt, daß sie mit unbeschreiblicher Eleganz schwimmt. Wie viele andere Raub-Anneliden liegt sie während des Tages ruhig in einem Verstecke. Erst mit der Dunkelheit macht sie sich hervor, um nach Beute umherzuschwimmen, wobei der ganze Körper horizontale Wellenbewegungen ausführt, unterstützt von den Rudern. Diese werden gestreckt und angezogen in jener Aufeinanderfolge, wie man sie an den Beinen der Tausendfüßer sieht, also in von hinten nach vorn laufenden Wellen. Indem nun alle diese in zierlichster Unruhe befindlichen Theile fortwährend ihre Stellung gegen das Licht ändern, geht über den im ganzen grünen Körper ein wundervolles Irisiren in Violett, Blau und Gold. Eine andere, an der sicilischen Küste lebende Gattung und Art, Torrea vitrea, ist so durchsichtig, daß man bei ihren Bewegungen im Wasser nur ihre Augen als zwei rothe Punkte und zwei Reihen violetter Punkte sieht, drüsenartige Organe am Grunde der Fußstummel. Wie vollkommene Gesichtswerkzeuge jene beiden Augen seien, davon überzeugte sich der oben genannte Pariser Naturforscher auf folgende überraschende Weise. Die Güte der Augen hängt unter anderem in erster Linie davon ab, daß der lichtbrechende Apparat, im menschlichen Auge Hornhaut, wässerige Flüssigkeit, Linse und Glaskörper, ein getreues, wirkliches Bild der Gegenstände entwerfe. Wenn man ein frisch ausgeschnittenes Ochsenauge, dessen hintere Fläche man vom Fett gereinigt hat, mit dieser Fläche sich zuwendet und das Licht auf dem gewöhnlichen Wege in dasselbe treten läßt, so sind in der That die vor uns liegenden Gegenstände, Bäume, Vorübergehende, im verkleinerten Maßstabe, aber umgekehrter Stellung auf der durchscheinenden Rückenwand des Auges abgebildet. Der Zoolog betrachtete mit dem Mikroskope das Auge der Torrea, und siehe, auf dessen Hintergrund projektirte sich das zierlichste und genaueste Bild eines Theiles der vor dem Fenster des Beobachters sich ausbreitenden Landschaft. Die eine Bedingung der Vollkommenheit des Gesichtsorganes war erfüllt und die andere Bedingung, eine Netzhaut zum Auffangen des Bildes und ein Nerv zur Uebermittelung des Eindruckes an das Gehirn, war auch da. Wir fügen hinzu, daß eine ähnliche Vollkommenheit dieser Organe für die meisten der freilebenden Rückenkiemer gilt.

Einen ganz anderen Eindruck macht wiederum die Familie der Glycerea. Die Segmente ihres gestreckten Körpers sowie der kegelförmige Kopflappen sind nochmals schmal geringelt. Sie können einen im Verhältnisse zu ihrer Größe ganz kolossalen Rüssel vorstrecken, der mit allerhand kleinen Warzen und Zähnchen dicht bedeckt ist. Wie sie sich seiner bedienen, beobachtet man leicht, wenn man sie am Seestrande unter Steinen auf sandigem Boden überrascht: sie bohren sich alsdann, den Rüssel abwechselnd mit Gewalt ausstreckend und einziehend, in den Boden ein. Ihrer versteckten, lichtscheuen Lebensweise entspricht auch die wenig lebhafte Färbung. Die Verbreitung der Gattung Glycera (Figur, S. 71) ist eine sehr große; man kennt sie von Neu-Seeland, Valparaiso, Peru, von Grönland und vom Nordkap, wie denn auch eine Reihe von Arten in den mittel- und südeuropäischen Meeren nicht fehlen.

Mit dem Sandwurme (Pieraas, Arenicola piscatorum, Figur, S. 71) kommen wir zu einer sehr natürlichen, abgeschlossenen Familie, deren Glieder eine ähnliche Lebensweise führen wie die Glyceren. Die genannte Musterart war bis zu Lamarck als ein Regenwurm betrachtet worden. Unsere Abbildung zeigt, daß der Körper nach vorn stark zugespitzt ist, und daß er in drei Hauptabschnitte zerfällt. Er erreicht eine Länge von 22 Centimeter und variirt sehr in der Färbung; grünliche, gelbliche und röthliche Tinten herrschen vor, es gibt aber auch sehr helle und fast dunkelschwarze Individuen. Die Nüancen dieser Färbungen stehen im offenbaren Zusammenhange mit der Beschaffenheit des Aufenthaltes, indem die helle Varietät nur in fast reinem Sandboden, die schwarze in einem durch starke Beimischung organischer, sich zersetzender Stoffe fast schlammigen Boden

vorkommt. Ich fand diese dunkel gefärbten Sandwürmer mit einem Stiche ins Grün, z. B. in dem schlammigen Hafen von Nizza. Ueber den kleinen dreieckigen Kopf hervor kann der einem Becher gleichende Rüssel gestreckt werden. Die vorderen Körpersegmente tragen auf dem Rücken bloß die in Höcker eingepflanzten Borstenbündel, hinter welchen auf den dreizehn mittleren Segmenten die äußerst zierlich verzweigten Kiemenbäumchen stehen. Das letzte Drittel des Körpers ist ganz drehrund, ohne Kiemen und Fußhöcker.

Der Fischer-Sandwurm lebt fast an allen Küsten von Europa und von Grönland. An vielen sandigen Uferstrecken kommt er in ungeheueren Mengen vor, indem er die Zone liebt, welche bei der Ebbe bloßgelegt wird. Da die Fischer ihn gern als Köder benutzen, so wird ihm eifrig nachgestellt. Die Jagd ist zwar nicht schwierig, erfordert aber eine gewisse Kenntnis seiner Lebensgewohnheiten. Gleich den Regenwürmern verschlingt der Sandwurm große Mengen des Bodens, in dem er lebt, um damit die zu seiner Ernährung dienende organische Materie in den Magen zu



Arenia fragilis. Natürliche Größe.

bekommen. Gleich den Regenwürmern kommt er an die Oberfläche, um sich des durch seinen Leib gegangenen Sandes zu entledigen. Diese Häufchen werden zu Verräthern des Wurmes, indem sie das eine Ende des Ganges bezeichnen. Derselbe biegt sich sehr tief in die Erde, und bei der geringsten Erschütterung versenkt sich in ihm der Sandwurm mit außerordentlicher Geschicklichkeit. Man muß also mit dem Haken zwischen die beiden Oeffnungen der Röhre möglichst tief eingehen und wirft den Sand häufig vergeblich auf. Aus seinem Verstecke herausgenommen, bewegt sich der Sandwurm sehr langsam. Er sondert dann eine reichliche, die ihn berührende Hand grüngelblich befleckende Flüssigkeit ab. Setzt man ihn auf Sand, so beginnt er sogleich, sich einzugraben. Er verfährt dabei folgendermaßen. Die vorderen Körperringe nehmen nach einander an Umfang ab, so daß jeder ganz in den nächst folgenden eingeschoben werden kann. Sind sie alle zurückgezogen, so erscheint das Vorderende abgestutzt; im anderen Falle bilden sie einen regelmäßigen Kegel, und damit ist der Bohrapparat hergestellt. Nachdem die Ringe eingezogen, stemmt der Wurm den Kopf gegen den Sand und öffnet sich durch kräftiges Vorstrecken des Kegels einen weiteren Weg. Da der so gewonnene Raum aber zu eng und der Entfaltung der Kiemen hinderlich sein würde, so wird er durch eine unmittelbar auf das Vorstecken erfolgende Anschwellung der Ringe erweitert. Nun rückt der Körper nach, und die einzelnen Arbeiten wiederholen sich. Während dieses Eindringens sondert der Vorderkörper eine kleberige Masse ab, durch welche die innerste Sandschicht zu einer zarten Röhre verkittet wird, die jedoch ausreicht, den Einsturz der Höhlung zu verhindern. Diese ist nun also so weit, um dem weder durch Sand noch Schlamm verunreinigten Wasser den Zutritt zu den Kiemen zu gestatten. Das Aufsteigen der Arenicola in der Röhre geschieht natürlich mit Hülfe der Borstenbündel.

Eine ähnliche, obwohl nicht tief eingreifende Verschiedenheit der Körperregionen, wie die Sandwürmer, zeigt auch die Familie der Clymenien, zu welcher Arenia gehört, eine Gattung,

deren Körper nicht, wie bei den meisten anderen, drei, sondern nur zwei Abschnitte zeigt. Der vordere, schmutzig röthlich gefärbte Theil verändert durch Einschnürungen und Kontraktionen vielfach seine Form. Der hintere, lange Körpertheil ist gelblichroth. Quatrefages, welcher dieses Thier an der französischen Küste beobachtete, erzählt, daß er es sehr häufig in einem so ausgewaschenen, reinen Sande gefunden, daß die Möglichkeit einer Ernährung gar nicht vorhanden zu sein schien. Der ganze Darmkanal war mit solchem feinen Sande angefüllt, wodurch die schon an sich große Zerbrechlichkeit des Körpers noch erhöht wurde. Es war kein einziges Exemplar ganz zu erhalten.

Die eben geschilderten Thiere mit ihren Familien passen schon deshalb systematisch nicht mehr recht zu den frei lebenden Rückenkiemern, weil ihr Körper verschiedene Abschnitte erkennen läßt; indessen brauchen wir uns keinen Vorwurf zu machen, da die hier maßgebenden Fachmänner selbst noch nicht mit dem Arrangement im Reinen sind. Auch hier geht die Natur in unmerklichen Uebergängen weiter, und alle unsere Abtheilungsmacherei ist ein Nothbehelf zur Erleichterung der Uebersicht und des Gedächtnisses.

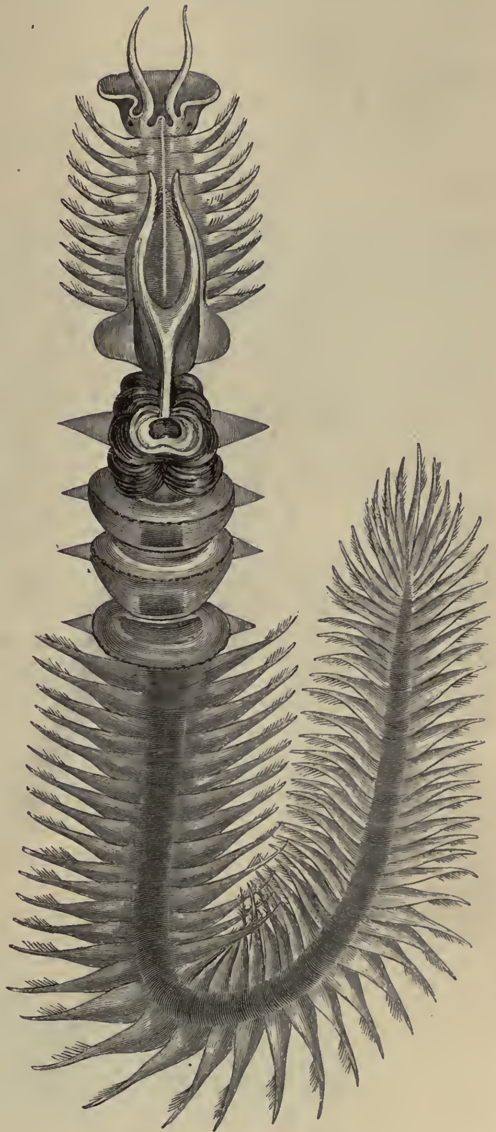
Indem wir somit zu der Gruppe derjenigen Familien gelangen — leider genöthigt, sowohl in der einen wie in der anderen Gruppe zahlreiche Bestandtheile ganz mit Stillschweigen zu übergehen —, welche man Tubicolae (Röhrenwürmer, röhrenbewohnende Kopfkiemer) nennt, schalten wir vor diesen eigentlichen Röhrenwürmern wenigstens eine der ganz abweichenden Formen ein, die Chätopteren (Chaetopterida). Sie besteht aus der einzigen Gattung Chaetopterus, dessen Körper drei ganz verschiedene Regionen zeigt. Der Vordertheil läßt sich mit dem ebenfalls eigenthümlich gestalteten Vordertheil der unten zu berührenden Sabellen vergleichen. Der Kopf bildet einen am Rücken ausgerandeten Trichter. Dann folgen neun Segmente mit flachen, verlängerten Fußstummeln, welche auf dem oberen Rande ein Bündel brauner Borsten tragen. Höchst auffallend ist die Umbildung der fünf den Mitteltheil des Körpers zusammensetzenden Segmente. Vom ersten derselben erstrecken sich die Fußstummel gleich einem Paare platter Fühler weit über den Vorderkörper, während die unteren Aeste dieser Füße zu einer auf der Bauchseite sich vereinigenden Krause verbreitert sind. Die oberen Fußstummel des zweiten Ringes bilden einen mit den vorhergehenden Stummeln sich verbindenden Rückenkamm, und zwischen ihnen und den in dreiseitige Lappen umgewandelten unteren Aesten ist die Haut auffallend aufgeschwellt und violettschwarz gefärbt. An den drei folgenden Segmenten treten nur die dreiseitigen unteren Fußlappen hervor. Die hintere Körperhälfte endlich wird aus etwa funfzig Segmenten gebildet, welche durch die verlängerten Fußstummel ausnehmend breit erscheinen.

Die beschriebene Art (Chaetopterus pergamentaceus) findet sich an der Küste der Normandie und im Mittelmeere. Sie erreicht eine Länge von 22 Centimeter und bewohnt die größeren Tiefen in Röhren von etwa zweiunddreißig Centimeter Länge. Dieselben bestehen aus mehreren Lagen und gleichen einem groben, gelblichen Pergament. Gewöhnlich sind sie gewunden und auf irgend einem festen Gegenstande angeheftet. Herausgezogen aus seiner Röhre, ist der Wurm für den Beobachter wegen seiner Apathie sehr wenig belustigend und erschwert die nähere anatomische Untersuchung durch reichliche Absonderung eines dicken, zähen, sich an die Finger und Instrumente anlegenden Schleimes.

Die genannte und andere Arten des Chaetopterus, welche im Golfe von Neapel vorkommen, zeichnen sich durch ihr Leuchten aus. Nach Panceri's Beobachtungen muß man die Thiere reizen, wenn das Phänomen eintreten soll. Dann verbreitet sich der Leuchtstoff wolkenartig im Wasser. Das Thier glänzt in lebhaftem bläulichen Lichte, und zwar im dunkeln Raume so stark, daß man die umstehenden Personen erkennen und die Uhr ablesen kann. Unser Freund und Kollege in Neapel, der seit Jahren die Leuchterscheinungen der niederen Thiere unermüdlich untersucht, hat in Chätopteren, namentlich in Chaetopterus variopedatus, welcher sich seine Röhre aus Sandkörnern zusammenleimt, gewisse Zellen und Drüsen als Erzeuger der leuchtenden Materie nachgewiesen.

Ueber die Art, wie Chaetopterus pergamentaceus lebt und wie man sich seiner bemächtigt, ohne Röhre und Thier zu verletzen, verdanken wir Lacaze-Duthiers genaue Angaben. Folgt

man an flachen Küsten der Ebbe, so trifft man ihn oft auf Wiesen von Seegras (Zostera marina) im Sande mit schlammigem Unterboden. Beim tiefsten Wasserstande der großen Ebben läuft auch hier das Wasser ab, und man findet nun zwischen den über den Boden hervorragenden, durch Länge und braune Farbe ausgezeichneten Röhren der schönen Sabella pavonina die wegen ihrer grauen Färbung und Kürze viel schwerer kenntlichen Röhrenenden des Chaetopterus. Das Thier verfertigt eine Röhre, welche weit länger ist als sein Körper, an beiden Enden offen und u-förmig in den Boden gesenkt. Sie bleibt daher auch während des Zurücktretens des Meeres mit Wasser gefüllt und der Wurm kann ununterbrochen seine Athembewegungen in seiner geräumigen Wohnung fortsetzen. Will man Thier und Röhre ganz und unverletzt haben, so darf man sich natürlich nicht auf das Schleppnetz oder die Gabel verlassen, sondern muß die Röhre freilegen und ausgraben, während ein Gehülfe die beiden Enden festhält.



Chaetopterus. Natürliche Größe.

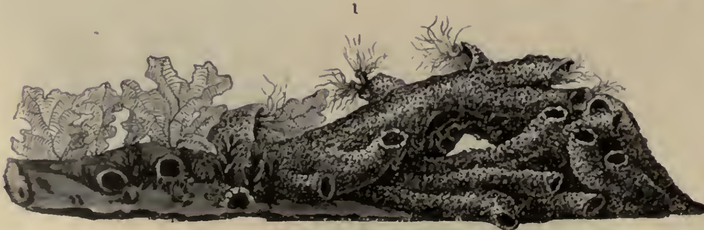
Somit können wir, mit abermaliger Umgehung von Familien, welche die Zoologen zwar „Kopfkiemer" nennen, aber mit der etwas befremdlichen Erklärung, daß sie eigentlich gar keine Kiemen besäßen, zu einigen Familien fortschreiten, welche diesen Namen endlich verdienen. Ihre Kiemen sind in Form von Bäumchen oder Fadenbüscheln am Kopfende befindlich. Ihr weder mit Zähnen noch mit vorstreckbarem Rüssel versehener Mund deutet auf eine friedlichere Lebensweise als die der meisten „irrenden" Rückenkiemer, und wir werden in dieser Vermuthung dadurch bestärkt, daß sie in Röhren hausen, aus welchen sie nur mit Gewalt sich entfernen lassen.

Mit frisch von der Austernbank losgelösten Austern ist uns ein unregelmäßiger Fladen von Sand und Sandröhren gebracht worden, eine Kolonie der Hermella alveolata. Die Röhren, aus feinen Sandkörnchen zusammengekittet, liegen ohne Regel über einander, nur daß die Mündung einer jeden frei geblieben ist. Jede ist unabhängig von der anderen durch ihre Inwohnerin gebaut worden, dann hat sich der Sand auch in die Zwischenräume gelegt und ist durch eine von den Thieren ausgeschiedene, ihn durchdringende Klebemasse ziemlich fest geworden. Infolge der unangenehmen Störung haben sich die Thiere in ihr Versteck zurückgezogen, und hinter dem Eingange jeder Röhre sieht man einen metallglänzenden Deckel. In ein Gefäß mit Seewasser gethan, fühlen sie bald das Bedürfnis, mit der Außenwelt in Verkehr zu treten, der Deckel schiebt sich über den Eingang

hervor, lüftet sich, und unter ihm treten zwei Büschel feiner Fäden heraus. Der Kopf ist sichtbar geworden, schreckt aber bei der leisesten Berührung wieder zurück. Es hilft nichts, um die Wißbegier zu befriedigen, muß die Röhre ganz zerbrochen, das ungeberdig sich krümmende Thier in ein kleineres Gefäß gebracht werden, wo es sich bald ziemlich ruhig in sein Schicksal ergibt.







1 Röhren der Hermella. 2 Hermella. 3 Terebella emmalina. 1 und 3 natürliche Größe, 2 vergrößert.

Die auffallende Form des Kopfes wird dadurch bedingt, daß die zwei großen Fühler mit einander verschmelzen und auf ihrer abgestutzten Fläche einige Reihen breiter, zum Theile gezähnelter Plattborsten tragen; sie sind damit zu einem, den Eingang der Röhre verschließenden Stöpsel oder Deckel umgestaltet. Wahrscheinlich versehen auch die beiden Fadenbüschel unten zu beiden Seiten des Mundes die Stelle von Athemorganen; allein die wahren Kiemen treffen wir nochmals in der Form und Stellung wie bei den Rückenkiemern an. Es sind jene Züngelchen auf allen mit Fuß=

stummeln versehenen Segmenten. Der Körper endigt mit einem drehrunden, ungeringelten, borstenlosen Abschnitte.

Eine der umfangreichsten und variabelsten Familien der Unterordnung der Kopfkiemer ist die der Terebellen (Terebellacea). Ihr gestreckter, aber sehr zusammenziehbarer und weicher Körper ist rund und vorn meist am dicksten. Am Kopf sitzt eine Querreihe oder zwei seitliche Büschel von Fühlfäden, bei einigen, z. B. der im Mittelmeere gemeinen Terebella nebulosa, in so großer Menge, daß man sie schwer zählen kann. Diese Organe befinden sich nämlich in einer fortwährenden schlangenartigen Bewegung, verkürzen und verlängern sich und scheinen wie für sich lebendig durch einander zu kriechen, daß man, wenn ihre Anzahl steigt, jede Kontrole der Zählung verliert. Da sie meist gelblich oder röthlich gefärbt sind, geben sie in diesem Durcheinander einen sehr lieblichen Anblick. Bei den eigentlichen Stammarten der Terebellen stehen auf den vordern Körpersegmenten mehrere Kiemen. Bei der vorstehend abgebildeten Art sind es drei zierlich verzweigte Bäumchen. Die oberen Fußstummel aller Terebellen tragen Büschel von Haarborsten. Alle verwenden Material aus ihrer Umgebung, um es zu ihren Wohnröhren zusammenzukitten. Terebella emmalina, aus der Bai von Biscaya, baut aus Muschelstückchen und Sand sehr zerbrechliche Röhren. Von ihrer Vorliebe für Muschelfragmente zu ihrem Baue hat die in allen mitteleuropäischen Meeren gemeine Terebella conchilega ihren Namen. Daß sie jedoch auch mit anderem Materiale bauen, lehren die neuerlichen Beobachtungen von Ehlers. Die Röhren sind vorn mit zahlreichen hohlen Fortsätzen zur Bergung der Fühlfäden versehen. Ehlers erzählt: „Auf der unweit Spiekerooge gelegenen, zur Ebbezeit freilaufenden „Krabbenplate", einer Bank, welche fast ganz von den Bauten der Sabellaria spinulosa bedeckt ist, desgleichen am Watt-Strande ragen solche Röhren mit ihren sehr mannigfaltig gestalteten Anhängen mehr oder minder hoch, gerade aufrecht gerichtet über die Oberfläche des Bodens hervor, scheinbar leer; gräbt man aber vorsichtig den Grund, aus welchem sie hervorragen, auf, so befördert man die sehr tief in den Boden dringenden Röhren heraus und erhält damit den meist bis in den Grund der Röhre zurückgezogenen Insassen, die Lanice (Terebella) conchilega.



Vorderende der Röhre der Terebella conchilega 3½mal vergrößert.

„In einem kleinen, gut durchlüfteten Aquarium ließen sich dann die in den Röhren eingeschlossenen Thiere sehr gut am Leben erhalten, und gaben mir Gelegenheit, die Art und Weise zu beobachten, in welcher die Würmer ihre Röhren bauen. Insofern allerdings unterschied sich der Anbau, welchen die beobachteten Thiere an ihren Röhren machten, von den Verhältnissen im Freien, daß im Aquarium, in welchem die Röhren ihrer ganzen Länge nach freilagen, die Thiere bisweilen an beiden Eingängen in die Röhre fadenförmige Anhänge anbauten, während im Freien nur der über den Boden vorragende Theil solche Anhänge erhält. Gelegentlich baute auch einmal

ein Wurm eine cylindrische Röhre wieder über die mit Anhängen besetzte Mündung hinaus; das geschieht im Freien wie im Aquarium. — In der Wahl der Stoffe, welche die Würmer zum Baue verwenden, waren sie im Aquarium nicht wählerisch, während an allen Wurmröhren, welche ich ausgrub, der im Boden steckende Theil der Röhre ausschließlich von Sandkörnchen zusammengesetzt, und nur das frei vorragende Stück mit den verschiedenartigsten Fragmenten bekleidet war.

„Die Thiere streckten aus der einen Oeffnung der Röhre die langen Fühler hervor und suchten mit diesen nach dem zum Baue zu verwendenden Materiale. Gab ich dem Wurme nun ein etwas größeres Stückchen, ein Steinchen oder ein Bruchstück einer Muschel — Glasscherben wurden meistens verschmäht —, so wurde dieses mit einer mehr oder minder großen Zahl von Fühlern ergriffen und in die Röhre hinein, zu dem in dieser verborgenen Thiere gezogen, wobei meistentheils sämmtliche Fühler mit eingezogen wurden. Nach einer kurzen Zeit quoll dann die ganze Masse der Fühler aus der Röhre hervor, und ihr folgte das Vorderende des Thieres; dieses trug dann das vorher eingezogene Stückchen zum Theile mit dem Kopflappen, besonders aber mit den wie eine Sohle abgesetzten Bauchschildern der vorderen Segmente, auf denen das Stückchen meistens derartig auflag, daß die Ränder der Schilder es zum Theile umfaßten. Nun hob sich wie tastend der Wurm an den Rand der Röhre und setzte das Stückchen an den erwählten Ort; es erfolgte ein meist ruckweises Loslassen des Stückchens, und wie sich der Wurm nun schnell in die Röhre zurückzog, sah man das Stückchen fest an seinem Platze angekittet. In solcher Weise wurden Sandkörnchen und kleinere Fragmente am Umfange des Röhreneinganges in der mannigfaltigsten Weise aufgekittet; in selteneren Fällen, wie es schien dann, wenn die aufgekittete Scherbe nicht genügend befestigt war, schob sich der Wurm zu wiederholten Malen mit dem Kopflappen und den vorderen Bauchschildern über die neuangebaute Strecke, augenscheinlich um durch Auflagerung neuer Kittmassen der Verbindung der Theilchen größere Festigkeit zu geben.

„Wurde dem Wurme aber ein Stück geboten, welches zu groß war, als daß es in die Röhre hineingezogen werden konnte, etwa eine halbe Muschelschale, so trat das Vorderende des Wurmes an dieses durch die Fühler an den Röhreneingang herangezogene Stück, strich mit der ventralen Fläche des Vorderkörpers über dasselbe, und danach klebte das Stück an der Röhre fest.

„Aus meinen Beobachtungen geht hervor, daß bei dem Baue der Röhren die Fühler, welche über ihre ganze Länge eine flimmernde Rinne tragen, nur insofern verwendet werden, als der Wurm mit ihnen das zum Baue zu verwendende Material aufsucht und ausliest, wie man das besonders erkennt, wenn das Thier mit ihnen einzelne Sandkörner aus seinem Schlamme heraussucht, und ferner mit ihnen das erwählte Stück ergreift und an das Kopfende des Wurmes heranbringt. Zum weiteren eigentlichen Bauen werden die Fühler nicht verwendet. Vielmehr vollführt das Ankitten der einzelnen Theilchen das Thier in der Weise, daß es zunächst einen klebenden und schnell erhärtenden Stoff, der mit der Grundlage der fertigen Röhre übereinstimmt, auf das ergriffene Stück bringt. Der Stoff ist das Sekret von Hautdrüsen, welche besonders zahlreich auf den flimmernden Flächen des Kopflappens und der Seitenlappen der anderen Segmente, dann auch auf den Bauchschildern und an den Fühlern sich finden. Er wird wahrscheinlich unter Mitwirkung der den Mundeingang umgebenden Lippen auf das ergriffene Stück gebracht, während dieses vom Kopflappen gefaßt ist. Davon überzeugte ich mich, indem ich einen aus der Röhre herausgenommenen Wurm, der dann eifrigst bestrebt ist, sich eine neue Umhüllung zu verschaffen, ein Stückchen Dickglas bot und sah, wie dasselbe vom Kopflappen ergriffen und gegen die Mundöffnung gedrückt wurde, und wie dasselbe, als ich es sofort von dort entfernte, einen häutigen Ueberzug trug, der mit dem beim Baue benutzten Kitte übereinstimmt und den vom Thiere bereiteten Theil der Röhrenwand darstellt. Das mit Kitt versehene Stück aber wird von den Bauchschildern und dem Kopflappen an die vom Wurme erwählte Stelle eingesetzt, sei es, daß der Rand des Röhreneinganges im ganzen vergrößert oder mit fadenförmigen Anhängen besetzt wird, sei es, daß Verletzungen in der Röhre, wie ich solche durch Ausschneiden kleiner Strecken herstellte, auszubessern sind“.

Lassen wir uns noch eine Terebellenart, die Töpferin (Terebella figulus), bei ihrem Röhrenbaue schildern, und zwar von Rymer-Jones. Ihr Baumaterial ist Schlamm. Nimmt man das Thier aus der Röhre, so zieht und wickelt es sich eng zusammen. Sehr bald aber beginnen die Fühlfäden rundum zu suchen, alles, was sie erreichen können, heranziehend. Hatten sie, wie andere Arten, am Morgen der Ruhe gepflegt, so arbeitet die Terebelle in der Zeit des Tages, am emsigsten gegen Abend. Eine Anzahl Fühlfäden ergreifen Schlamm, andere Sandkörner, andere langen nach Muschelstückchen, und das auf diese Art Gesammelte wird durch die Zusammenziehung der einzelnen Fühler an den Körper herangebracht. Während dieser Arbeit der Fühlfäden bläht



Serpula contortuplicata. Natürliche Größe.

sich der Vorderkörper etwa funfzehn- bis zwanzigmal in der Minute auf und ebenso oft geht eine wellenförmige Bewegung von hinten nach vorn. Dann kommen zehn bis zwölf Partikelchen des Baumateriales zum Vorscheine, wahrscheinlich nachdem sie im Munde zugerichtet worden sind, und werden an den Rand der Röhre angefügt. Dabei scheint die Unterlippe den neuen Theil auf und ab zu glätten oder auch mit der übrigen Röhre zu verleimen. So viel scheint außer Zweifel, daß die Baumaterialien zuerst verschluckt werden.

„Die Fühlfäden der Töpferin wechseln an Zahl zwischen fünfundzwanzig und funfzig; sie sind ziemlich stark und messen vollständig ausgedehnt wenigstens neun Zoll, ungefähr zweimal die Länge des Körpers, so daß sie über einen bedeutenden Raum umherlangen können. Mehr zusammengezogen haben sie eine bräunliche oder karminröthliche Farbe, ausgedehnt gleichen sie einem weißlichen Pferdehaare.

„Es ist erstaunlich, wie die Aufmerksamkeit einer so kleinen Künstlerin zu gleicher Zeit auf so verschiedene Verrichtungen gewendet sein kann. Ein Theil der Fühler sucht Material, ein anderer sammelt und ergreift es, ein dritter bringt es nach dem Gehäuse; einige setzen ihre Ladung ab, wieder andere erfassen die Last, die sie haben fallen lassen, und die Künstlerin selbst ist während

dieser ganzen Zeit eifrig beschäftigt, Material im Munde zu kneten, es wieder von sich zu geben und an seinen Platz zu bringen oder die noch rohe, eben aufgeführte Wand zu glätten."

Die ebenfalls sehr gemeine Terebella nebulosa, so genannt, weil sie sich mit dem Gewirre ihrer röthlichen Fühlfäden wie mit einer deckenden Wolke umgeben kann, leimt sich zu temporärem Aufenthalte unter den Ufersteinen sehr zerbrechliche Röhren und laubenartige Gänge, die man häufig verlassen findet. Geschickter und beweglicher als ihre Schwestern, kann sie, in einem Gefäße gehalten, ihre Fühlfäden, wie Quatrefages sich ausdrückt, als lebendige Seile benutzen und sich daran, wie Münchhausen an seinem Zopfe, in die Höhe ziehen.



Amphicora sabella. 30mal vergrößert.

In der großen Familie der Serpulaceen (Serpulacea) sind die Kiemen vollständig an das vordere Ende gerückt, und das durch die Flimmerhärchen derselben in Strömung versetzte Wasser bringt der unmittelbar darunter gelegenen Mundöffnung die Nahrung zu. Der bei anderen getrennte Kopflappen ist hier mit dem durch die Mundöffnung ausgezeichneten ersten Segment verschmolzen, und der so gebildete Kopf ist durch eine Art von breiter Krause vom übrigen Körper abgesetzt. Merkwürdig ist der sogenannte Borstenwechsel, indem auf der vorderen Körperhälfte am Rücken Haarborsten, am Bauche Hakenborsten, auf der hinteren dagegen die Haarborsten am Bauche stehen. In der großen Gattung Serpula sehen wir einen oder auch zwei der Kiemenfäden in einen, von einem Faden getragenen keulenförmigen Deckel umgewandelt, der beim Zurückschlüpfen in die Röhre immer zuletzt zum Verschlusse eingezogen wird. Das mikroskopische Detail dieser Deckel ist sehr wichtig für die Artunterscheidung und an sich hübsch anzusehen, da Zähnchen, kronenartige Aufsätze, bewegliche Stacheln und dergleichen organisches Schnitzwerk sie bei der einen Art so, bei der anderen so, zierlich kennzeichnen. Ein anderes Feld der Mannigfaltigkeit derselben Gattung ist in der Bildung der kalkigen Röhre gegeben. Alle Arten beginnen mit einem freien Leben in einer, einer Verwandlung unterliegenden Gestalt. Noch lange bevor diese Verwandlung vollendet, schwitzt das junge Thier eine Kalkröhre aus, welche anfänglich cylindrisch und an beiden Enden offen ist. In dem Maße, als das Thier wächst, verlängert und erweitert es sein Gehäuse. Dasselbe liegt anfänglich der ganzen Länge nach auf der Unterlage auf, plattet sich auf der unteren Seite ab und erhält auf der freien Oberfläche Streifen, Falten und Kanten und bei einigen Arten Zähne und Einkerbungen an der Kopföffnung. Bei manchen Arten erhebt sich der später wachsende Theil spiralig frei über der Unterlage. Bei der Absonderung und Formirung der Röhre ist vorzugsweise der Grundtheil der Kiemen und der Kopfkragen betheiligt, welche dabei eine ähnliche Rolle spielen, wie der sogenannte Mantel der Weichthiere bie der Schalenbildung derselben.

Die überaus zahlreichen Arten der Serpulen finden sich über alle Meere zerstreut und gewähren, wenn sie den Kopftheil hervorstrecken und den Kiemenfächer entfalten, einen sehr anziehenden Anblick. Den meisten Antheil daran haben die meist gelb oder roth oder bunt gefärbten Kiemenfäden. Auch die durchscheinenden Blutgefäße geben liebliche Zeichnungen. Bei einigen ist das Blut grün, bei anderen röthlich oder gelblich, bei noch anderen ist es völlig farblos.

Die der Serpula nahe verwandte Gattung Sabella baut durch Ausschwitzung einer klebrigen Masse biegsam bleibende Röhren, die mitunter, z. B. bei der schönen Sabella unispira des Mittelmeeres, lederartig aussehen, in anderen Fällen, indem sie sich mit Sand und Muschelstücken bedecken, ganz denen der Terebellen gleichen.

Zu den merkwürdigsten Thieren, nicht nur speciell den Würmern, gehören die Arten der Gattung Amphicora, welche an unseren Küsten auch wieder in ganz unglaublichen Mengen vorkommen, freilich nur dem auf sie fahndenden Zoologen bemerkbar, indem sie nur einige Linien lang sind und in dem dichtesten Gewirr der Wasserpflanzen, besonders der sich verfilzenden Algen, leben. Hat man einen Büschel dieser Pflanzen mit dem anhaftenden Sande und Schlamme ruhig eine bis zwei Stunden in einem flachen Gefäße stehen lassen, so kommen, durch das Athembedürfnis getrieben, eine Menge von kleinen Krebschen und reizenden Würmchen hervor, die sich fast alle am Rande des Tellers ansammeln, um dort des Sauerstoffes der Luft theilhaftig zu werden. Man kann mit ziemlicher Sicherheit darauf rechnen, daß auch die Amphicora darunter ist, auf deren specifische Unterschiede hier nichts ankommt. Sie hat, was sonst die Serpulaceen nicht thun, ihre häutige Röhre verlassen, wie sie auch im normalen Zustande pflegt, um sich nach Futter und Gesellschaft umzusehen. Wir führten an, daß es mit dem Gesichte der Kopfkiemer im allgemeinen schlecht stehe; allein davon macht Amphicora die überraschende Ausnahme, daß sie nicht nur vorn, sondern auch hinten Augen besitzt. Als ich 1848 dieses von Ehrenberg bei Helgoland entdeckte Thier bei Thorshaven auf den Färöern anhaltend beobachtete, mußte ich das nicht Kiemen tragende Ende für den Kopf halten. Es marschirt nämlich, wie ich mich nachher noch oft und erst im Herbste 1867 bei Cette wieder überzeugt habe, am liebsten mit diesem Ende voraus, die Kiemen wie einen tüchtigen Besen nachschleppend. Häufig aber wechselt es die Richtung, und es ist in dem sonderbaren Vortheile, nicht wenden zu brauchen, da auch gleich hinter den Kiemen ein Paar ihm den Weg zeigende Augen (a) stehen und die Fußstummel und Borsten ihren Dienst vor- und rückwärts thun. Man hat mich belehrt, daß ich den Schwanz für den Kopf genommen, wie aus der Beschaffenheit des Darmkanals hervorgehe. Auch spricht die Lage der beiden als Gehörwerkzeuge zu deutenden Bläschen (g) dafür. Nun, wir wollen es zugestehen, können aber dem Liebhaber mikroskopischer Gemüths- und Augenergötzung bei einem Aufenthalte im Seebade die lebhafte Amphicora nicht genug anempfehlen.

Wir haben jetzt dem Leser eine im Verhältnisse zur Gesammtmenge zwar ausnehmend geringe, aber doch vielleicht zu dem Zwecke genügende Anzahl von Formen der im Meere lebenden Rückenkiemer und Kopfkiemer vorgeführt, um es wagen zu dürfen, ihre Lebensweise in einem Gesammtbilde zu schildern. Es mag erlaubt sein, zunächst wiederum dem ausgezeichneten Kenner Quatrefages zu folgen.

Eine große Anzahl dieser Ringelwürmer ist im Stande, von einer Flutzeit bis zur anderen im vom Wasser entblößten Schlamme oder Sande oder auch in den freiliegenden Röhren zuzubringen, kein einziger aber lebt oberhalb des Flutstriches oder etwa in jener Zone, welche beim Flutstande von den Wellen bespült wird. Unter die am höchsten wohnenden gehören die Aphroditen, Nereïden und Sandwürmer. Erst in den unteren Etagen der Ebbezone trifft man einige Arten der Glyceren und Clymenien. Mit Ausnahme einer Anzahl von Arten, welche, wie die Serpulen und Hermellen, feste Röhren bewohnen, bohren sich die meisten Ringelwürmer in den Boden und halten sich im Sande, Schlamme, besonders aber in dem eine Beimischung von Schlamm enthaltenden Sande, auf, welchen die Flut zweimal des Tages bedeckt und entblößt. Dies gilt jedoch nur von denjenigen Gestaden, an denen die Fluthöhe eine beträchtliche ist. Im Adriatischen Meere, wo sie kaum einen bis zwei Fuß beträgt, bleiben die meisten Gliederwürmer immer unter

dem Wasserspiegel. Jedenfalls wühlen in dieser oberen Zone die meisten, und zwar ist ihnen der Boden am liebsten, welcher durch eine richtige Mischung von Sand und Schlamm eine gewisse Festigkeit erlangt hat, welche jedoch den Minirarbeiten keine Schwierigkeiten entgegensetzt. In schönster Weise vereinigen sich diese Bedingungen in den untermeerischen Wiesen von Seegras (Zostera); sie geben eine reiche Ausbeute, wenn man sie geradezu abgräbt. Indem von ihnen die pflanzenfressenden Arten angelockt werden, folgen letzteren die fleischfressenden nach. Sehr beliebte Schlupfwinkel sind Felsenritzen, und eine Menge der zartesten, weiter unten zu erwähnenden Sylliden und der kleinen Nereïden bergen sich mit den Amphicorinen zwischen Tangen und Corallinen. Ueberall, wo diese Pflanzen im stärksten Wellenschlage sich angesiedelt haben, ist man sicher, jene kleinen Ringelwürmer anzutreffen. Frei im Wasser, in unmittelbarer Nähe der Küste, halten sich, wie leicht begreiflich, keine Arten auf. Das hohe Meer sagt aber einer Anzahl zu, der durchsichtigen Torrea vitrea, vor allen den Heteronereïden, deren breite Ruder der hinteren Leibeshälfte sie zu guten Schwimmern stempeln.

Aber auch diese pelagischen Arten bleiben nicht immer auf hohem Meere. Wenigstens beobachtete Quatrefages, daß mehrere für gewöhnlich fern vom Strande lebende Arten von Heteronereis zur Zeit der Fortpflanzung das Gestade suchten und nach Art der übrigen Strandbewohner sich einrichteten. Umgekehrt scheinen diejenigen Ringelwürmer, welche in der Regel am Strande angetroffen werden, während der schlechten Jahreszeit und wenn sich viel Regenwasser mit der oberen Wasserschicht mischt, sich tiefer hinab und weiter hinauszuziehen. Auf viele wirkt das süße Wasser wie Gift, manche sterben augenblicklich darin, manche nach einigen konvulsivischen Krümmungen.

Für den Beobachter und Sammler hat das Bauen und Bilden der Gänge und Röhren großes Interesse. Einzelne Züge dieser Verrichtungen haben wir oben schon angeführt. Die Gänge im Sande und Schlamme werden mit dem Rüssel gebohrt. Durch Zusammenziehung des Leibes preßt der Wurm die blutartige Leibesflüssigkeit nach vorn und stößt damit den Rüssel gewaltsam hervor. Derselbe dringt so lang, wie er ist, in den Boden, und da er in der Regel beim Hervorstrecken dicker wird als das Thier, rückt dieses beim Zurückziehen leicht vor. Dieses Manöver kann sehr schnell wiederholt werden, und so gräbt sich ein mehrere Centimeter langer Wurm binnen Sekunden und Minuten ein. Bei der Mehrzahl der auf solche Weise minirenden Arten wird gar nicht für den Bestand der Röhren gesorgt, einige Nereïden und andere kleiden dieselben aber mit einem dünnen, vom Körper abgesonderten Ueberzuge aus, der im wesentlichen sich wie die Röhren der Sabellen und Chätopteren verhält. So verschiedenartig alle diese wahren Röhren, von den schleimigen und gallertigen einzelner Sabellen bis zu den äußerst harten der Serpulen, sind, in allen Fällen entstehen sie durch Ausschwitzungen der Thiere. Nie aber besteht eine solche innige Verbindung zwischen dem Thiere und der Röhre, wie etwa zwischen dem Schneckengehäuse und der Schnecke oder der Muschelschale und der Muschel, welche letzteren mit den von ihnen abgesonderten festen Wohnungen verwachsen sind.

Die auf vielen direkten Beobachtungen beruhende Eintheilung der bisher betrachteten Ringelwürmer in Fleischfresser (Rapaces) und Schlammfresser (Limivora) scheint, sobald man damit zugleich die Abtheilungen der Rückenkiemer und der Kopfkiemer bezeichnen will, doch nicht allgemein zu passen. Es gibt vielmehr auch pflanzenfressende Rückenkiemer und fleischfressende Kopfkiemer, wenn auch letztere sich mit kleinerer, in das Bereich ihrer Mundwerkzeuge kommender Beute begnügen. Ihr Nutzen für den Menschen beschränkt sich auf die Verwendung als Köder. Den einen oder den anderen zu verspeisen, dazu haben es selbst die sonst nicht heikligen Chinesen nicht gebracht, nur die Fidschi- und Samoa-Insulaner sollen einen an ihren Küsten häufigen Ringelwurm auf ihrem Küchenzettel haben.

Was man von ihrer Lebensweise aus der Beobachtung unserer Thiere im freien Zustande erfahren, läßt sich aus ihrem Benehmen in der Gefangenschaft in größeren und kleineren Aquarien

ergänzen. Man kann die verschiedenartigsten Species in engen Gefäßen beisammen halten, ohne daß sie einander anfallen und sich gegenseitig aufzehren. Die meisten empfinden offenbar das helle Tageslicht, besonders die direkte Sonne, sehr unangenehm. Die frei lebenden suchen emsig nach einem Verstecke, die Röhrenwürmer halten sich so lange wie möglich in ihrer Behausung zurückgezogen. Nur erst, wenn in den kleineren Gefäßen, in denen man sie für das Studium aufbewahrt, eine dem Geruchsorgane sehr bemerkliche Zersetzung beginnt, suchen sie, wie oben bemerkt, um jeden Preis in behaglichere Umgebung zu flüchten, und dann verlassen selbst solche Röhrenwürmer, wie Serpula, ihr Haus, welche an ihrem natürlichen Aufenthaltsorte nie daran denken. Ihr unruhiges, scheues Benehmen im direkten Lichte würde zwar allein nicht ausreichen, die Mehrzahl der Seeringelwürmer für nächtliche Thiere zu halten, allein die ganze Wahl ihres Aufenthaltes macht dies wahrscheinlich.

Durch die neueren Tiefseeforschungen sind wir in Stand gesetzt, das eben gegebene Bild zu vervollständigen und zu verallgemeinern. Besonders bemerkenswerth sind die Resultate, welche Ehlers aus den ihm von der „Porcupine-Expedition“ zur Bearbeitung übergebenen Würmern zog. Es wurde durch die Expedition festgestellt, daß noch in Tiefen von zweitausendvierhundertfünfunddreißig Faden (viertausenddreihundertundachtzehn Meter) Borstenwürmer leben, und daß nur die ausgesprochen strandliebenden Familien der Telethusen und Hermelliden keine Mitglieder in größere Tiefe als dreihundert Faden senden. Eine einzige Art, Syllis abyssicola, wurde nur in einer Tiefe von mehr als tausend Faden gefunden; die meisten, welche die Linie von tausend und die von fünfhundert Faden nach unten überschreiten, kommen auch oberhalb der Hundertfadenlinie vor, und selbst von jenen, welche bis jetzt nur als Tiefseebewohner erschienen, muß es zweifelhaft bleiben, ob sie nicht gelegentlich noch in seichterem Wasser gefunden werden. Nachdem schon Möbius die Seethiere als eurytherme und stenotherme Formen unterschieden hat, das heißt solche, welche ihre Existenzbedingungen in weiten oder in engen Temperaturgrenzen finden, hat Ehlers dies Verhältnis weiter verfolgt und an den Bewohnern der europäischen Küsten vom Mittelmeere bis in den arktischen Kreis hinein nachgewiesen, daß die Würmer mit großer horizontaler Verbreitung, also diejenigen, welche unter sehr verschiedenen Temperaturen ausdauern, zugleich die größte vertikale Verbreitung besitzen. „Als das charakteristischste Beispiel“, sagt Ehlers, „erwähne ich die Terebellides stroemii; das Thier findet sich, neben anderen ein Genosse des eurythermen Krebses, Nephrops norvegicus (siehe S. 26), im Adriatischen Meere, wo es Grube am Strande der Insel Lussin, ich es in der Strandregion bei Fiume gefunden habe, in einer erwärmten und erheblichen Temperaturschwankungen ausgesetzten Region, während es anderseits an den arktischen Küsten, und zwar gleichfalls in der Strandregion, vorkommt. Demgemäß findet es sich nun auch aus der Porcupine-Sammlung aus einer Tiefe von vierhundertsechsundzwanzig Faden mit 8,85 Grad Celsius, und aus einer Tiefe von eintausendzweihundertundfunfzehn Faden mit 2,80 Grad Celsius.

„Ohne daß wir den Leser mit Namen beschweren, heben wir noch die Thatsache hervor, daß manche arktische Formen als stenotherm in südlichen Tiefen vorkommen, und dies veranlaßt die Frage, ob wir uns solche Orte als isolirte Punkte vorzustellen haben, oder ob nicht auch die Vorstellung berechtigt ist, daß diese arktischen Formen durch ausgedehnte kalte Wassermassen der Tiefsee bei ihrer südlich gehenden Verbreitung doch gleichsam einen Zusammenhang mit den Verbreitungsarten an den arktischen Küsten besitzen. Man hat eben dieses Vorkommen arktischer Thiere in der Tiefsee wohl vergleichen wollen mit dem isolirten Vorkommen gleicher alpinen Arten auf den Gipfeln unserer Hochgebirge, die durch Thalgründe und Ebenen geschieden sind, welche von diesen Thieren nicht durchschritten werden. Der Vergleich wäre nur zuläßig, wenn wir zu der Annahme berechtigt wären, daß die südlich liegenden Fundorte der Tiefseen, an denen wir arktische Formen treffen, ringsum von Wassermassen solcher Temperaturen umgeben seien, in welchen die betreffenden arktischen Formen nicht leben könnten. Eine derartige Annahme scheint mir aber durch nichts gestützt zu werden; im Gegentheile, wie wir mit der zwischen den Färöer- und Shetland-Inseln von

Norden hereinbrechenden kalten Tiefseeströmung hier arktische Thiere auftreten sehen, so können wir uns durch die weite Verbreitung kalter Wassermassen in den Tiefen des Meeres eine weite Ausbreitung der arktischen Fauna in der Tiefe des Meeres vermittelt vorstellen.

„Nur nach einer Seite hin ließe sich der angeführte Vergleich wohl festhalten. Wenn wir uns jetzt meistens die isolirte Verbreitung der alpinen Formen durch den Temperaturwechsel erklären, welcher mit dem Ablaufe der Eiszeit eintrat und die jetzigen alpinen Formen aus den gletscherfrei werdenden Thälern in ihre jetzigen Wohnorte einzurücken veranlaßte, so könnte man für die gegenwärtige Verbreitung der arktischen Tiefseeformen die Vermuthung aussprechen, daß diese Thiere in einer früheren Zeit wohl auch an den europäischen Küsten der Nordsee verbreitet gewesen seien, von diesen aber mit dem Hereinbrechen einer warmen Oberflächenströmung des Golfstromes verdrängt und nun auf jene Orte beschränkt seien, in denen das Meer die niederen Temperaturgrade bewahrt habe: das sind außer dem arktischen Kreise ganz allgemein die von dem warmen Oberflächenstrome nicht berührten Tiefgründe des Meeres. Und hier möchte ich nun noch auf das Vorkommen der Antinoe Sarsii hinweisen, einer an den arktischen Küsten häufigen Form, die auf eintausendzweihundertundfunfzehn Faden Tiefe bei + 2,80 Grad Celsius vor der irländischen Küste, von M. Sars in einer Tiefe von dreihundert Faden vor der norwegischen Küste gefunden wurde; ich hebe aber gerade diesen Wurm um so mehr hervor, als er zu denjenigen Thieren gehört, welche sich im Baltischen Meere befinden und die von Lovén als arktische Formen bezeichnet wurden, welche in der Ostsee bei einer Abschließung derselben vom Eismeere sich erhielten."

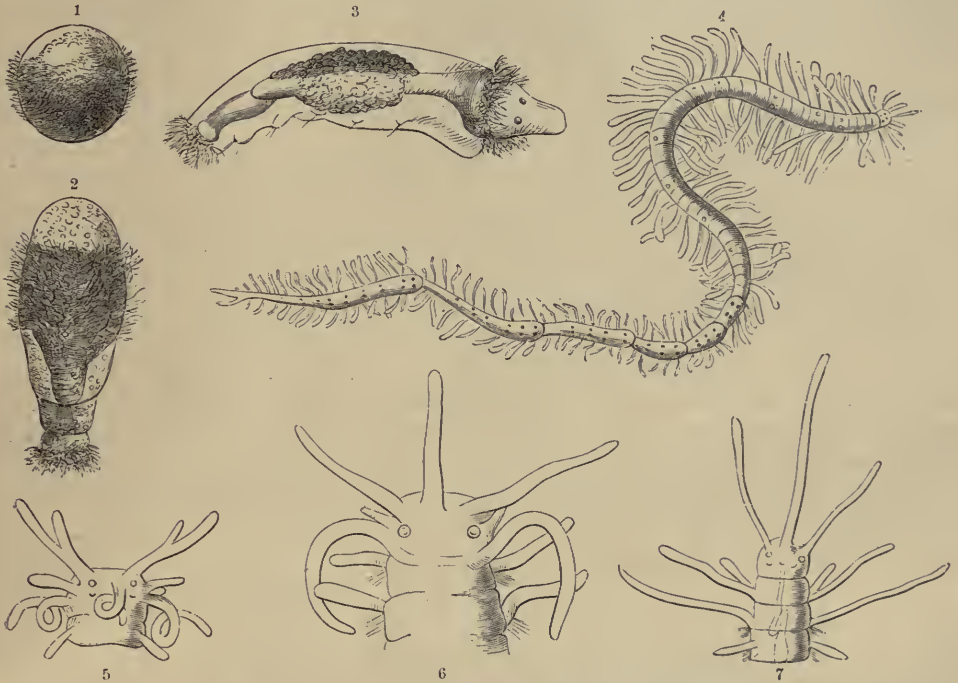
Während eine große Anzahl Borstenwürmer von weiter horizontaler Verbreitung im hohen Norden ihre höchste Größenentwickelung erreichen, eine auch für andere wirbellose Thiere geltende Erscheinung, und während man dasselbe auch von den Borstenwürmern aus großen Tiefen erwarten sollte, hat Ehlers gerade das Gegentheil festgestellt: alle aus der Tiefsee stammenden Würmer sind klein im Vergleiche zu den Größen, unter denen dieselben Formen im arktischen Kreise gefunden werden. Die Ursachen sind unklar; doch darf man wohl mit großer Wahrscheinlichkeit annehmen, daß die jedenfalls mangelhaften Ernährungsverhältnisse an dem Zurückbleiben schuld sind. Denn überhaupt, wenn man das Leben der Anneliden in den oberen Regionen überblickt, können wir uns des Gedankens nicht erwehren, daß die Mehrzahl der in den dunklen Abgründen sich hinfristenden Arten unfreiwillig dort existirt.

Es dürfte nämlich viel schwieriger für die tiefseebewohnenden Borstenwürmer sein, aufzusteigen und seichtere Küsten zu gewinnen, als umgekehrt. Unser Kollege Ehlers ist geneigt, einen Verkehr in beiden Richtungen anzunehmen, da, wo er eine Erklärung für das auffällige, von uns schon bei den Tiefseekrebsen erwähnte Faktum sucht, daß die dunkle Meerestiefe jene Borstenwürmer weder farblos noch blind macht. Nur eine einzige Art, die blinde Syllis abyssicola, führt uns ein Beispiel vor, „daß in den lichtleeren Meerestiefen blinde Borstenwürmer leben, deren nächstverwandte Formen stets Augen besitzen".

Mit den oben angegebenen Tiefen ist aber das Vorkommen hoch organisirter Borstenwürmer keineswegs erschöpft. Eine der Gattung Myriochele angehörige Annelide wurde nebst ihren Schlammröhren von der Challenger-Expedition in der Südsee aus der enormen Tiefe von fast sechstausendvierhundert Meter gedredscht.

Wir haben oben das Leuchten eines Borstenwurmes, des Chaetopterus, hervorgehoben. Fügen wir hier zusammenfassend noch hinzu, daß noch andere Mitglieder dieser Klasse unter gewissen Umständen Licht ausstrahlen oder einen leuchtenden Stoff absondern. Wie beim Chaetopterus geht das Licht verschiedener Arten von Polycirrus und Odontosyllis, von Schleimhautzellen aus, wogegen bei Polynoe eigenthümliche, in den Rückenschuppen liegende Nervenendigungen der Sitz der Lichterscheinung sind, bei Syllis aber, nach älteren Beobachtungen von Quatrefages, die Muskeln.

Die Natur- und Lebensgeschichte der meisten niederen Thiere, so auch die der borstentragenden Seewürmer, bleibt ohne Kenntnis ihrer Entwickelung eine sehr unvollkommene. Bei den See-Borstenwürmern sind die Geschlechter getrennt und in den meisten beobachteten Fällen wird das gesammte Ei mit der Eihaut allseitig zum Jungen umgewandelt. Entweder die ganze Oberfläche oder eine Zone des Eies bedeckt sich mit Flimmerhärchen, und nun beginnt das kleine Wesen als Larve ein selbständiges Dasein. Ehe noch irgend eine Scheidung der inneren Organe wahrzunehmen ist, fangen die Larven an, mit Hülfe der Wimpern sich zu drehen und zu bewegen, häufig, wie z. B. bei Arenicola, in einen zugleich mit den Eiern abgesetzten Gallertklumpen eingeschlossen.



Entwickelung der Borstenwürmer. Alle Figuren vergrößert.

Indem die Larve sich streckt, bleibt es entweder bei der einen Wimpernzone oder es treten mehrere auf. Auf der entsprechenden, abgebildeten Entwickelungsstufe von Terebella nebulosa ist zu der anfänglichen, breiten Zone noch ein zweiter, schmälerer Wimperreifen am Hinterende gekommen (Fig. 1, 2), und sieht man auf dieser Stufe schon den Beginn der Gliederung des Körpers. Indem diese fortschreitet, Stummeln aus der Haut hervortreten und in ihnen eingepflanzt die Borstenbündel sich zeigen, indem zugleich die inneren Organe, der Darmkanal, auch die Augen sich ausbilden (Fig. 3), schwinden die Wimperreifen mehr und mehr. Die Verwandlung besteht also auch hier darin, daß die für das Larvenleben bestimmten Interimsorgane nach und nach den definitiven Platz machen. Wohl zu bemerken ist, daß auch hier die sich später festsetzenden und mit Röhren umgebenden Arten in der Jugend in gewisser Weise höher organisirt sind als im Alter. Die Larven der Terebellen und anderer haben Augen und führen die Lebensweise der im allgemeinen höher stehenden Rückenkiemer. Ihr weiteres Wachsthum ist also zugleich mit einer rückschreitenden Verwandlung verbunden.

Wir wenden nun den Blick auf Figur 4 der Abbildung, welche uns in die merkwürdige ungeschlechtliche Fortpflanzung der Syllideen einführt. Wir sehen eine Mutter mit den ihr anhängenden sechs hoffnungsvollen Knospen, Knospen in des Wortes eigenster Bedeutung. Das

Thier bildet die Gattung Myrianida und gehört in die Familie der kleinen, beweglichen Sylliden. Die erste Knospe, welche an dem Hinterende der Mutter hervorsproßte, nimmt jetzt in der Kette den hintersten Platz ein, sie ist mehr und mehr gereift, während zwischen ihr und der Erzeugerin neue Knospen sich einschoben. In anderen Fällen, bei Syllis, ist mit der Knospenbildung zugleich eine Quertheilung des die Knospen hervorbringenden Vorderthieres verbunden; die letzten Ringe gehen, sich verlängernd und sich umwandelnd, in die Knospentochter über, und zwischen ihnen und der Stelle, an welcher sich die Knospe vom mütterlichen Boden trennen soll, wird als völlige Neubildung der Kopf der Knospe eingeschoben. Bei diesem Aufgehen ganzer Glieder des Mutterthieres in die Tochter kommt es auch vor, daß sie schon mit Eiern gefüllt sind, obwohl dieser Fall, daß dasselbe Thier auf geschlechtlichem Wege Eier producirt und zu gleicher Zeit Knospen treibt, der seltenere zu sein scheint. Die Regel, welche auch mit dem übereinstimmt, was ähnliche Vorgänge in anderen Thierklassen zeigen, ist vielmehr, daß das Vorderthier geschlechtslos ist, die Knospen dagegen Männchen oder Weibchen werden. Am reinsten und lehrreichsten ist dieser Vorgang bei der Gattung Autolytus. Der Kopf des geschlechtslosen Vorderthieres von Autolytus cornutus ist Figur 7; er unterscheidet sich durch Stellung, Form und Länge der Fühler und Fühlfäden von dem der männlichen Knospen (Fig. 5), und dieser wieder von dem der weiblichen (Fig. 6). Männchen und Weibchen entstehen also nur auf dem Wege der Knospung, während ihre ungeschlechtlichen Erzeugerinnen ihr Dasein nur den Eiern der geschlechtlichen Generation verdanken. Wir haben hier ein reines Beispiel des in der niederen Thierwelt viel verbreiteten sogenannten Generationswechsels. Derselbe ist also eine eigenthümliche Art der Fortpflanzung und Vermehrung, bei welcher das aus dem Eie sich entwickelnde Individuum nie die Gestalt und den Werth, das heißt die physiologische Bedeutung des Geschlechtsthieres erhält, sondern auf ungeschlechtlichem Wege, durch Theilung, Knospenbildung oder auch innere Keimbildung sich vermehrt und erst durch diese seine Sprossen zur geschlechtlichen Generation zurückkehrt. Die Art wird also, falls die Geschlechter getrennt sind, nicht nur aus den verschieden geformten, mit besonderen Kennzeichen versehenen beiden Geschlechtern, sondern auch aus der ebenfalls eigenthümlich gebildeten geschlechtslosen Zwischengeneration zusammengesetzt. So einfach und leicht aufzufassen, wie bei Autolytus, ist der Generationswechsel nur in seltenen Fällen. Schon hier sind jedoch die beiden wechselnden Generationen so verschieden, daß man, ehe man ihre Zusammengehörigkeit entdeckte, sie als verschiedene Gattungen beschrieb, das geschlechtslose Individuum als Autolytus, das Männchen als Polybostrichus, das Weibchen als Sacconereis.

Eine dritte Abtheilung der Borstenwürmer sind die regenwurmartigen Würmer (Lumbricina), alle diejenigen nämlich, deren Borsten nicht auf Fußstummeln stehen, und welche weder Fühler noch andere, in den vorigen Gruppen so mannigfaltige Anhänge der Ringe besitzen. Den Stamm bilden natürlich die Regenwürmer. Die zoologischen Merkmale dieser Familie sind die zahlreichen, kurzen Segmente, ein kegelförmiger, eine Oberlippe bildender Kopflappen, die Hakenborsten, welche in zwei oder vier Zeilen stehen und sehr wenig aus der Haut hervorragen. Außer jener sogenannten, die Körperspitze bildenden Lippe haben die Regenwürmer keine besonderen Sinneswerkzeuge, namentlich weder Augen noch Ohren, gleichwohl sind sie für Lichtreiz empfänglich. Hören wir, was W. Hoffmeister, welcher die Regenwürmer Deutschlands in einer Monographie geschildert hat, hierüber sagt. „Wer sich mit der Beobachtung der Lebensweise dieser Thiere beschäftigt hat, wird ein mächtiges Hindernis für die Beobachtung in der großen Empfindlichkeit der Würmer gegen Lichtreiz gefunden haben. Eine noch so vorsichtig genäherte Flamme treibt sie schnell in ihre Höhle zurück; doch scheint es immer erst einer gewissen Zeit zu bedürfen, bis der Eindruck percipirt wird. Denn im ersten Momente pflegen sie ihre Bewegungen, trotz der Licht-

flamme, fortzusetzen, dann halten sie plötzlich inne, gleichsam um zu lauschen, und dann erst ziehen sie sich mit einem schnellen Rucke in ihre Löcher zurück. Ist der Eindruck einmal aufgenommen, dann kann ein rasches Fortnehmen des Lichtes den eiligen Rückzug nicht aufhalten, scheint ihn im Gegentheile durch den Kontrast noch zu beschleunigen. Nicht der ganze Körper, wie begreiflich, empfindet den Eindruck, sondern nur die zwei ersten Ringe, an denen die vom Schlundringe ausgehenden Nervenbündel liegen. Ein Wurm, der mit dem Kopfe in das Loch eines Nachbars gedrungen oder unter einem Stückchen Holze versteckt war, vertrug die allerstärkste Annäherung der Flamme, verschwand aber sogleich, sobald er den Kopf erhoben hatte. Versucht man bei Sonnenlicht die Mundtheile eines Wurmes zu zeichnen und setzt ihn zu dem Ende in eine Schale mit Wasser, so wird man allezeit finden, daß er stets nach der dem Lichte abgekehrten Seite sich wendet."

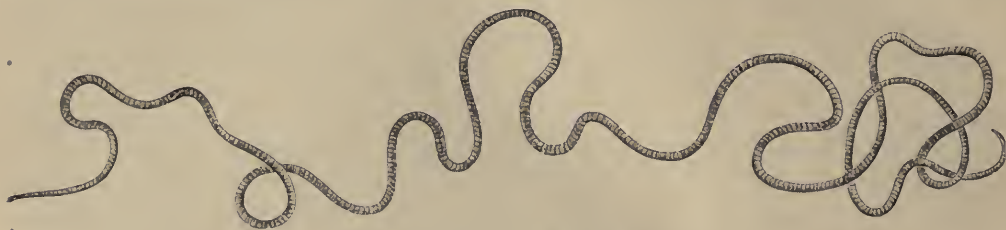
Die meisten Regenwürmer füllen ihren weiten Darmkanal ähnlich wie die Sandwürmer, nehmen jedoch nur darum die großen Portionen humusreicher Erde zu sich, um die darin enthaltenen, in der Zersetzung begriffenen thierischen und vegetabilischen Stoffe zu ihrer Nahrung zu verwenden. Von dem Lumbricus agricola, der größten und stärksten Art Deutschlands, welche in üppigem Boden, bei nicht zu starker Dehnung, nicht selten die Länge von etwa 40 Centimeter erreicht, sagt unser Gewährsmann: „Die humusreiche Erde genügt ihnen nicht allein; sie suchen nach vermoderten Vegetabilien, und wenn sie diese nicht finden, so präpariren sie sich ihren Fraß, indem sie, was ihnen vorkommt, in ihre Löcher hinunterziehen. Jedermann weiß, daß die Strohhalme, Federn, Blätter, Papierstreifen, welche man des Morgens auf den Höfen und in den Gärten in der Erde stecken sieht, als wären sie von Kindern hingepflanzt, während der Nacht von Regenwürmern verschleppt werden. Wenige jedoch werden gesehen haben, wie mit so schwachen Werkzeugen ein Wurm im Stande ist, so große Gegenstände zu überwältigen. Wenn man jedoch den Widerstand erprobt hat, den der Wurm dem entgegensetzt, der ihn aus dem Loche hervorzuziehen versucht, so wird man sich über die Muskelkraft eines nur aus Muskeln und Haut bestehenden Thieres nicht so sehr verwundern. Ein starker Strohhalm wird in der Mitte gefaßt und so scharf angezogen, daß er zusammenknickt, und so ins Loch hinabgezogen; eine breite Hühnerfeder mit der Fahne war ohne Schwierigkeit in ein enges Loch gezerrt; ein an der Spitze gefaßtes grünes Blatt von einer Himbeerstaude wurde abgerissen".

Die Sinnesthätigkeiten des Regenwurmes haben uns veranlaßt, schon auf seine Lebensweise einzugehen. Wir kehren jedoch nochmals zu seinen anatomischen Eigenschaften zurück, welche vielleicht mancher Leser sich von einem befreundeten Arzt oder Naturforscher an einem frischen Thiere darstellen läßt. Was wir oben über die Blutgefäße gesagt haben, erläutert sich an kleineren, weniger gut genährten Individuen unserer Regenwürmer sehr gut. Mit bloßem Auge sieht man durch die Haut die oben auf dem Darmkanale verlaufende Hauptader und ihren röthlichen Inhalt durchschimmern. Trotz seines rothen Blutes hat der Regenwurm fast zweitausend Jahre im Systeme unter den „blutlosen" Thieren figurirt, bis ihm Linné eine Stelle unter den Thieren „mit weißlichem kalten Blute und einem Herzen mit Kammer, aber ohne Vorkammer", einräumte. So will alle Erkenntnis, auch die scheinbar nächstliegende, gezeitigt sein. Jenem Rückengefäße korrespondirt am Bauche ein zweites Hauptgefäß, mit dem ersten durch eine Reihe von Querschlingen verbunden. Eine Menge kleiner Adern kann man an einem schnell in starkem Weingeiste getödteten und geöffneten großen Regenwurme aus den Stammgefäßen ihren Ursprung nehmen sehen, um in feinsten Vertheilungen den Körper zu durchtränken und zu ernähren. Als Athmungsorgane treten die Hautbedeckungen ein. Die Regenwürmer und Verwandte sind Zwitter. Nicht alle Gattungen der Lumbricina besitzen den drüsigen Gürtel von weißlicher oder gelblicher Farbe, welcher etwa mit dem fünfundzwanzigsten bis neunundzwanzigsten Ringe anfängt und sich vier bis zehn Glieder weit erstreckt. Er dient zum gegenseitigen Festhalten während der Begattung.

Der gemeine Regenwurm verlebt den Winter, einzeln oder mit seinesgleichen zu langem Schlafe zusammengeballt, sechs bis acht Fuß unter der Erde. Die Frühlingswärme weckt auch

ihn und lockt ihn wieder empor. Er ist des Tages Freund nicht, aber in der Früh- und Abenddämmerung und bis tief in die Nacht hinein, besonders nach warmem, nicht heftigem Regen, verläßt er seinen Schlupfwinkel, theils um seiner Nahrung nachzugehen, theils um mit einem der Freunde und Nachbarn ein intimes Bündnis zu schließen.

Bei dieser Friedfertigkeit und Bescheidenheit lauert tausendfacher Tod auf die armen Regenwürmer. Unterdrückten kann man sie vergleichen, denen man selbst ihre nächtlichen, geräuschlosen Zusammenkünfte nicht gönnt. „Der Regenwurm", sagt sein Biograph, „gehört zu den Thieren, die den meisten Verfolgungen ausgesetzt sind. Der Mensch vertilgt sie, weil er sie beschuldigt, die jungen Pflanzen unter die Erde zu ziehen. Unter den Vierfüßern sind besonders die Maulwürfe, Spitzmäuse und Igel auf sie angewiesen. Zahllos ist das Heer der Vögel, das auf ihre Vertilgung bedacht ist, da nicht bloß Raub-, Sumpf- und Schwimmvögel, sondern selbst Körnerfresser sie für raren, leckeren Fraß halten. Die Kröten, Salamander und Tritonen lauern ihnen des Nachts auf, und die Fische stellen den Flußufer- und Seeschlammbewohnern nach. Noch größer ist die Zahl



Phreoryctes Menkeanus. Natürliche Größe.

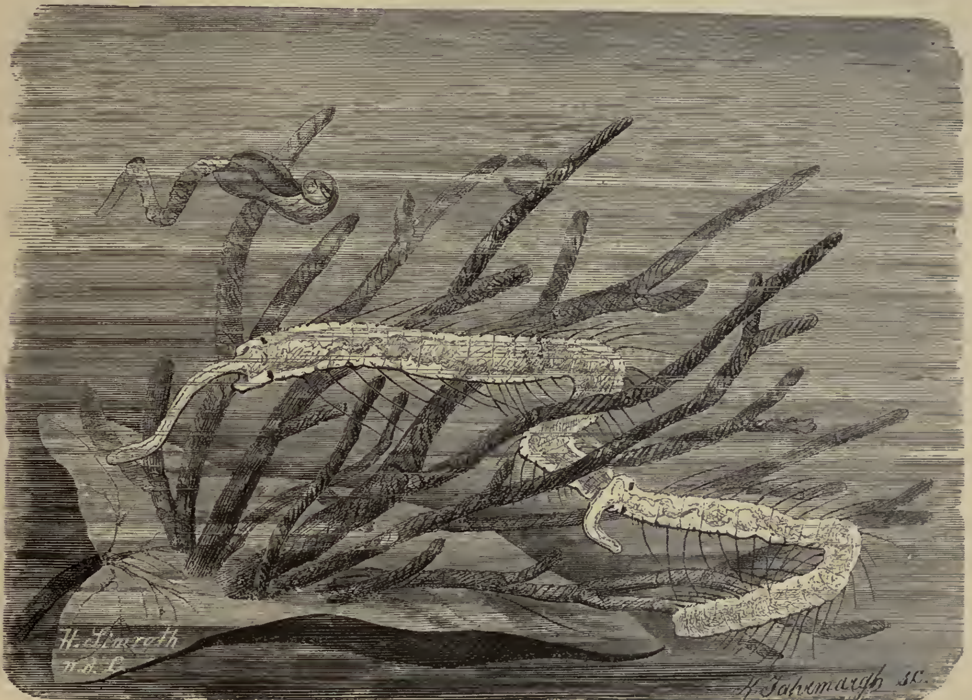
der niederen Thiere, die auf sie angewiesen sind. Die größeren Laufkäfer findet man beständig des Nachts mit der Vertilgung dieser so wehrlosen Thiere beschäftigt, die ihnen und noch mehr ihren Larven eine leichte Beute werden. Ihre erbittertsten Feinde scheinen aber die größeren Arten der Tausendfüßer zu sein. Diesen zu entgehen, sieht man sie oft am hellen Tage aus ihren Löchern entfliehen, von ihrem Feinde gefolgt."

Die Familie der Lumbricinen zerfällt nach der Beschaffenheit des Kopflappens und der Stellung der Borsten in eine Reihe von Gattungen, unter denen Lumbricus allein über zwanzig Arten zählt. Jedoch nur zwei bis drei Arten, wie Lumbricus anatomicus und L. agricola sind in Deutschland allgemein verbreitet. L. foetidus, die am schönsten gefärbte Art, mit gelb und roth bandirtem Leibe, liebt die Sandgegenden und findet sich besonders häufig in der Mark unter Lauberde. Der braunrothe, heller bandirte L. puter bewegt sich sehr geschwind unter und im morschen und faulen Holze, der grünliche L. chloroticus ist bis jetzt nur am Harze im Grunde stehender Gewässer, auf thonigen Angern und an den sandigen Ufern von Bächen und Flüssen gesehen worden.

Den höchst schlanken Phreoryctes Menkeanus, einer der selteneren der deutschen Regenwürmer, haben wir nach Bau und Lebensweise durch Leydig genauer kennen gelernt. Er hält sich am liebsten in Brunnen auf, vorzugsweise in Süddeutschland. In der Winterzeit scheinen sie sich gleich den in der Erde lebenden Lumbricinen zurückzuziehen, am häufigsten sind sie im Mai und Juni zu haben. „Im Aquarium, dessen Schlammboden mit Steinen bedeckt ist, hielten sie sich längere Zeit gut. Meist hatten sie sich unter die Steine zurückgezogen und zwar gerne gesellschaftlich und ineinander gewirrt. Bei kühler Witterung sowie bei Regenwetter blieben sie unter ihren Steinen verborgen, hingegen bei recht warmen Tagen sowie bei Gewitterluft krochen sie regelmäßig hervor und unruhig hin und her." Den ganzen Herbst und Winter blieben sie unsichtbar und erst in den wärmeren Märztagen erschienen sie wieder. Da die im Aquarium gehaltenen Valisnerien nach und nach ihrer Wurzeln beraubt wurden, ohne daß ein anderes Thier der Thäter hätte sein können, darf man auf die pflanzliche Nahrung des Phreoryctes schließen. Wegen der

dicken Haut und der dünnen Hautmuskelschicht fallen die schlangenförmigen Bewegungen des Thieres etwas steif und ungelenk aus. Die Bemerkung Leydigs, daß das Thier keineswegs bloß in Brunnen lebe, sondern auch in seichteren Wassergräben, kann ich damit bestätigen, daß ich es in ziemlicher Anzahl in einem Bassin des botanischen Gartens in Krakau ganz oberflächlich zwischen den Wasserfäden gefunden.

Wir sehen also, daß in nächster Nähe des Regenwurmes stehende Gattungen, wie Phreoryctes und, fügen wir hinzu, der im Tegeler See bei Berlin lebende Criodrilus lacuum, wirkliche Wasserbewohner sein können, und diesen reihen sich noch ein paar durch ihre Kleinheit und das gelegentliche



Gezüngelte Naide (Nais proboscidea). Vergrößert.

Vorkommen von Haarborsten ausgezeichnete Familien an. Die erste sind die Röhrenwürmchen (Tubificina). Eine höchst gemeine Art derselben ist Tubifex rivulorum, ein 1 bis 2 Centimeter langes, röthliches, durchscheinendes Würmchen, das man zu tausenden und abertausenden auf dem schlammigen, fauligen Grunde von Gräben und Bächen findet. Sie stecken mit dem Vordertheile im Schlamme, wo sie sich eine geräumige Röhre gewühlt haben. Das herausstehende Hinterende ist unausgesetzt in schwingender und schlängelnder Bewegung, wohl der Athmung wegen. Gewöhnlich sind sie so dicht bei einander, daß die Oberfläche des Schlammes roth gefärbt erscheint, und bei leiser Annäherung lassen sie sich im Wedeln nicht stören. Sobald man aber einen Schlag aufs Wasser thut, verschwindet die ganze Gesellschaft im Nu einige Zoll tief in ihre übel riechenden Verstecke.

Ganz anders verhalten sich die völlig durchsichtigen, sauberen Wasserschlängler oder Naiden (Naidina). Man kann aufs Gerathewohl aus einem mit Wasserlinsen (Lemna) bestandenen Weiher oder Graben eine kleine Partie dieser Pflanzen schöpfen und wird daheim, wenn man sie in einem etwas weiten Glasgefäße sich wieder entfalten und ebnen läßt, gewiß einige, oft zahlreiche dieser zierlichsten aller Würmer finden, wie sie mit Hülfe ihrer Haken- und Haarborsten

zwischen den Wurzeln der Wasserlinsen oder im Gewirre der Wasserfäden sich schlangenartig herumwinden.

Weit verbreitet und schon im vorigen Jahrhunderte beschrieben ist die gezüngelte Naide (Nais proboscidea), so genannt von einer schmalen, fühlerähnlichen Verlängerung des Kopflappens, mit dem sie tastend und züngelnd ihren Weg sondirt. Zwei Augen trägt, gleich ihr, die noch häufigere zungenlose Naide, mit einfach abgerundetem Kopfsegmente. Diese und noch einige andere Arten haben am Bauche zwei Reihen Hakenborsten, an jeder Seite aber eine Reihe zu je ein bis vier stehender, langer Haarborsten. Bei diesen beiden und verwandten Arten ist die Mundöffnung unter dem Vorderende, noch überragt von den vorderen Schlingen der an dem gelblichen Blute leicht erkennbaren, pulsirenden Blutgefäße. Anders ist das Vorderende der Gattung Chaetogaster beschaffen, von welcher eine fast krystalldurchsichtige Art, Chaetogaster diaphanus, im Jugendzustande als häufiger Schmarotzer auf unseren Wasserschnecken angetroffen wird. Ihr Kopf ist quer abgestutzt und endigt mit der Mundöffnung, hinter welcher ein mit vielen winzigen Papillen besetzter und zum Theile hervorstülpbarer Schlund liegt. Ein ferneres Unterscheidungszeichen der Gattung ist, daß sie bloß Reihen von Hakenborsten hat. Alle diese Würmchen sind für die mikroskopische Beobachtung angelegentlich zu empfehlen, da am lebenden Thiere, das man leicht in einem Wassertröpfchen, bedeckt mit einem leichten Glasblättchen, unter das Mikroskop bringen kann, eine Menge von feinen Organisationsverhältnissen zu erschauen sind, und die Mühe der Erforschung durch die Lieblichkeit des Anblickes reichlich aufgewogen wird. Die Bekanntschaft mit ihren Aufenthaltsorten macht uns den Gang auch in sonst einförmiger Gegend angenehm. Wo der Blick nicht durch die Mannigfaltigkeit der Umgebung, die Schönheit und Größe der Landschaft auf unseren Spaziergängen angezogen wird, versenkt er sich in das so vielen Tausenden gänzlich verborgene, mikroskopische Leben, das an Vielfältigkeit dem großen, dem makroskopischen Leben nichts nachgibt, an Sauberkeit der Erscheinung aber oft über demselben steht.

Zweite Unterklasse.

Die Egel (Hirudinea).

Es ist leichter, den Anwalt der Regenwürmer zu machen, die nicht ganz unliebenswürdig sind, oder der Schmarotzerkrebse, welche als Karikaturen und Beispiele der wundersamsten Rückbildungen ergötzen und interessiren, als den Egeln Freunde zu gewinnen. Stehen doch jedermann, wenn von Egeln die Rede ist, gleich die eigentlichen Blutsauger vor Augen, die zwar nicht unschön anzusehen, aber im ganzen nur widerliche Vorstellungen erregen. Indessen bilden diese allbekannten und besonders gierigen Vertreter ihrer Abtheilung doch nur eine geringe Zahl, und unter den übrigen können viele durch Eleganz der Form und Zeichnung eine lebhaftere und befriedigendere Berücksichtigung beanspruchen. Als Theil vom Ganzen betrachtet, füllen aber die Egel auch ihre Stelle im großen Haushalte der Natur aus und, wenn auch weniger durch auffallende und eigenthümliche Lebensgewohnheiten ausgezeichnet, helfen sie uns unter anderem zum Verständnisse einer großen Gruppe von wahren Eingeweidewürmern. Ja, so eng ist die aus dem Baue und der Lebensweise hervorgehende Verbindung der Egel mit den sogenannten Saugwürmern, daß man mit vollem Rechte diese letzteren, ungegliederten Würmer mit den Egeln zu einer Klasse vereinigen kann.

Daß übrigens die Egel wahre gegliederte Würmer sind, lehrt die oberflächliche Betrachtung der Körperringelung irgend eines derselben, und die Anatomie weist ferner nach, daß auch jene charakteristische Eigenschaft der Borstengliederwürmer ihnen im vollen Maße zukommt, wonach auch die wichtigeren inneren Organe sich in den auf einander folgenden Segmenten wiederholen. Die gänzliche Abwesenheit von Fußstummeln und Borsten sowie der Besitz von Saugnäpfen meist am Vorder- und immer am Hinterende charakterisirt sie als besondere Abtheilung, als welche sie auch oft Glattwürmer genannt werden.

Wissenschaftlich und praktisch liegt es nahe, mit der Familie der eigentlichen Blutegel (Hirudinea) zu beginnen. Nicht die schmalen, äußerlich sichtbaren Ringel sind bei diesen und anderen Egeln die eigentlichen Segmente, sondern, wie aus der Vertheilung und Wiederholung der inneren Organe hervorgeht, bilden erst vier bis fünf Ringel ein solches. Der Kopflappen ist



Bau der Blutegel.
1 Darmkanal. a Schlund. b Die mittleren Magenblindsäcke. c Die letzten Blindsäcke. 2 Vorderende mit den Augen. 3 Ein Kieferwulst des Pferdeegels. Alles stark vergrößert.

mit dem Mundsegmente zu einer geringelten Haftscheibe verschmolzen. Der hintere Saugnapf ist meist deutlich vom Körper abgeschnürt, und oberhalb desselben mündet der Darm. Der Schlund kann so weit umgestülpt werden, daß drei, oft gezähnelte muskulöse Falten zu Tage treten.

Wir beschäftigen uns zunächst etwas eingehender mit den medicinischen Blutegeln, den Arten von Hirudo, die zur Oeffnung der Wunde, aus der sie Blut saugen wollen, mit zahlreichen spitzen Zähnchen auf den halbkreisförmigen Kieferfalten ausgestattet sind, wie sie sich ferner durch die bedeutende Weite ihres mit zahlreichen Seitentaschen versehenen Magens auszeichnen. Wir müssen jedoch diese und andere Eigenthümlichkeiten ihres Baues näher betrachten. Die medicinischen Blutegel besitzen zehn Augen, welche, wie der beistehende Umriß (Fig. 2) zeigt, über die vorderen acht Ringe paarweise vertheilt sind. Das Mikroskop lehrt, daß der Kopfrand des Egels noch eine Menge sehr eigenthümlicher, becherförmiger Organe trägt, welche, nach ihrer Beschaffenheit und ihrem Nervenreichthum zu schließen, besondere Sinneswerkzeuge zu sein scheinen. Ob damit die Kopfscheibe zu einem sehr empfindlichen Tastorgane gemacht ist, oder ob die Becher eine Art von Geruchs- oder Witterungsorganen sind, ist schwer zu entscheiden.

Die sogenannten Kiefer der Blutegel bestehen aus einer halbkreisförmigen, festen Muskelmasse. Die Muskelfasern kreuzen sich so, daß die Kiefer nach Art einer Schrotsäge bewegt werden und die sechzig bis siebzig auf der Kante befestigten Zähnchen zugleich stechen und reißen. Die Kiefern sind gegenseitig so gestellt, wie die charakteristische, dreistrahlige Wunde es zeigt. Auf den Schlund (Fig. 1a) folgt der mit elf Paar Blindtaschen versehene Magen (Fig. 1b). Natürlich müssen wir den ganzen Raum zum Magen rechnen, welcher beim Saugen auf einmal gefüllt wird, und diese Füllung geschieht bis in die äußersten Zipfel jenes langen, letzten Paares der Blindsäcke (Fig. 1c), welche noch neben dem kurzen, engen Darme bis nahe ans Hinterende sich erstrecken. Und da sowohl die Körperwandungen, wie die Magenwände elastisch und dehnbar sind, begreift es sich, wie der Blutegel seinen

ganzen Umfang durch Saugen um das Drei- bis Vierfache vermehren kann. Der medicinische Blutegel hat ein sehr verwickeltes Blutgefäßsystem. Wen diese Verhältnisse interessiren, welche am Blutegel schwer zu expliciren sind, suche sich helle, durchscheinende Exemplare der weit verbreiteten Egelart Nephelis vulgaris (S. 95) zu verschaffen. In einem engen Glasrohre und gegen das Licht gehalten, sieht man an dem ganz unversehrten Thiere mit der Lupe sehr deutlich den ganzen Blutumlauf, der hauptsächlich in einer Fluktuation von einer Seite zur anderen besteht.

Der Blutegel ist, wie alle Egel, Zwitter; die männliche Oeffnung liegt zwischen dem vierundzwanzigsten und fünfundzwanzigsten Ringe, die weibliche zwischen dem neunundzwanzigsten und dreißigsten. Die Beschreibung des Eierlegens und die Bildung der Eikapseln verlangt eine Berücksichtigung der Lebensweise überhaupt, wobei wir der guten Darstellung von Salzwedel (im „Ausland" 1862) folgen können. Unsere Blutegel leben gern in Teichen mit Lehm- oder Thonuntergrund, in Thälern und Sümpfen mit schlammigem Boden, können aber nie in solchen mit Sandboden gehalten werden. Alle diese Gewässer müssen sehr ruhig und mit Pflanzen bewachsen sein. Außer dem Wasser vermögen sie nicht lange zu leben und sterben sofort, sobald ihre Oberfläche trocken geworden ist, wogegen sie sich indeß durch die Schleimabsonderung von innen heraus eine kleine Weile zu schützen vermögen. Am Tage, und namentlich bei warmem Wetter, schwimmen sie lebhaft umher, während sie sich bei trübem, nebligem Wetter oder an kalten Tagen derart zusammenrollen, daß sie den Kopf in die Höhlung des Fußes stecken und so eine leierförmige Gestalt annehmen. Dasselbe geschieht nachts und im Herbste, in welcher Jahreszeit sie sich so tief wie möglich in den Schlamm vergraben.

Ihre Nahrung finden sie ausschließlich im Blute der Wirbelthiere und ähnlichen Säften der Wirbellosen. Man hat behauptet, daß sie sich im Nothfalle einander selbst angreifen sollen, jedoch können diese Fälle nur äußerst selten sein. Ebenso unsicher wie diese Behauptung ist auch die, ob sie das Blut todter Thiere einsaugen. Jedenfalls greifen sie in der Regel nur lebende Thiere an, die aber zum Theile wieder ihre eigenen Feinde sind, wie unter anderen die Wasserschnecken, von denen sie sich zeitweilig nähren sollen, ihnen, namentlich den Jungen, nachstellen. Die Häutung, welche nach einigen Beobachtern in Zwischenräumen von einigen Tagen sich wiederholen soll, sah Martini bei alten, ausgewachsenen Thieren in mehreren Monaten nur einmal erfolgen. „Das Häutungsgeschäft dauerte gegen zwei Wochen, und die Egel waren dabei ruhig und matt, drängten sich dicht aneinander, lagen oft auf dem Boden des Gefäßes und zwar auf dem Rücken, Mund und Afterende nach oben gekrümmt, gleich wie dies in der Regel an todten Egeln zu sehen ist. Ich sah keinen während dieser Periode sterben; sämmtliche häuteten sich zu gleicher Zeit; oft erneuertes Wasser schien ihnen dabei nicht nachtheilig und nicht unangenehm zu sein. Die abgelöste Haut ist ein sehr feines, nach dem Reinigen fast durchsichtig weißes Oberhäutchen, welches bei näherer Betrachtung alle Erhöhungen und Vertiefungen des Egelkörpers darstellt und zuweilen in einzelnen Stücken, zuweilen fast in der ganzen Ausdehnung des Egels sich ablöst. Zu unterscheiden von der Häutung ist die ständig in Egelbehältern erfolgende Gerinnung des Schleimes, welcher oft in Fäden und Streifen das Thier einhüllt.

„Nach der im Frühjahre erfolgenden Begattung sucht der Blutegel ein Lager höher als der Wasserspiegel in feuchter, lockerer Erde, worin er mit dem Kopfe bohrend sich Gänge bildet. An den Ufern der Teiche und Sümpfe, in denen viele Egel sind, findet man oft mehrere hundert auf diese Weise beisammen, einige Centimeter unter der Oberfläche der Erde liegend. Sie bereiten sich einige Tage nach der letzten Begattung sogleich ihr Lager; man kann annehmen, daß sie von den letzten Wochen des Mai bis anfangs Juli diesem Geschäfte obliegen. Zu Ende Juni fangen sie an, ihre Kokons oder Eikapseln zu formen, die ungefähr die Größe und Gestalt einer Eichel haben. Der Egel läßt zu diesem Zwecke eine schleimige, zusammenhängende, grüne Feuchtigkeit aus seinem Munde fahren und zieht sich bis zur Mündung des Eierganges durch diese ringförmige Hülle durch, welche nur so lang ist, wie die Kapsel werden soll. In dieselbe werden mit einer grünlichen

oder bräunlichen schleimigen Masse zehn bis sechzehn kleine, mit bloßem Auge nicht bemerkbare Dotterchen gelassen. Zu gleicher Zeit macht er mit dem von der Schale befreiten Maule um jene herum einen weißen speichelähnlichen Schaum, der gewöhnlich den Umfang eines kleinen Hühnereies einnimmt. Hierauf zieht er sich rückwärts in die Kapsel hinein, dreht die verlassene Oeffnung inwendig förmlich zusammen und zieht sich ganz aus dem Kokon heraus, wonach er wieder das eben verlassene Löchelchen von außen zudreht. Er bleibt hiernach noch einige Tage bei dem Kokon liegen." Derselbe nimmt nachher durch Eintrocknen des Schaumes zu einem schwammigen Ueberzuge seine bleibende Größe an, und vier bis sechs Wochen nach dem Eierlegen kriechen die Jungen aus. Sie sind fadenförmig und hell, gleichen aber im wesentlichen den Alten. Ihr Wachsthum geschieht sehr langsam. Frühestens im dritten Jahre sind sie zum medicinischen Gebrauche tauglich; erst im fünften haben sie ihre volle Größe erreicht. Sein Leben soll der Blutegel auf zwanzig Jahre bringen.

Da wir selbst noch keine Anstalt für Blutegelzucht gesehen, halten wir uns auch dafür an den Gewährsmann im „Ausland". Die günstigste Art, eine große Menge Blutegel aufzubewahren und sie gleichzeitig fortzupflanzen, ist ein natürlicher Teich, dem jedoch folgende Eigenschaften nicht fehlen dürfen. Er muß einen moderigen, leichten oder thonigen Untergrund haben, weiches, klares und warmes Wasser führen, welches jedoch genügenden Zu- und Abfluß hat, und namentlich dürfen in ihm keine Bäume stehen, die dem Wasser einen eigenen Geschmack mittheilen, z. B. Ellern und Erlen. Ihr Vorhandensein lieben die Egel auch im freien Zustande nicht. Ferner dürfen solche Teiche keine Raubfische und große Frösche enthalten, die beide dem Egel nachstellen, müssen auch vor Sumpf- und Wasservögeln, allen Hühnerarten, den großen und kleinen Wasserhühnern, den Land- und Wasserratten und großen Schnecken und Muscheln geschützt sein. Indessen sind solche Teiche, die man dann, wenn bevölkert, Blutegelteiche nennt, sehr selten, und man muß seine Zuflucht zu künstlichen Anlagen, Blutegelkolonien, nehmen, die man nach vielen Erfahrungen am besten und zweckmäßigsten in folgender Art herstellt. Zur Anlage derselben kann man nur solche Stellen wählen, die einen natürlichen Zufluß von weichem, warmem Wasser haben, oder denen man denselben leicht künstlich ertheilen kann, da das Wasser eine Hauptsache bleibt, sowohl seines Daseins wie seiner Beschaffenheit wegen. An solchen Stellen legt man nun gewöhnlich mehrere Blutegelkolonien an, die je von einander durch einen Meter breite Wege getrennt und außerdem so beschaffen sind, daß man sie mit Bequemlichkeit nach allen Seiten umgehen kann. Jede dieser Kolonien erfordert eine quadratische Grube von drei bis fünf Meter, deren Ufer etwa einen Meter hoch mit Rasen bedeckt werden und schief gegen den Boden geneigt sind. Diesen belegt man etwa zweiunddreißig Centimeter hoch mit einem Gemenge von Thon und Moorerde. In der Mitte bringt man eine einen halben Meter im Quadrate große Vertiefung an, um den Egeln in sehr trockenen Jahren hier eine letzte Zuflucht zu eröffnen. Wo die Natur nicht selbst die Regelung des Zu- und Abflusses übernimmt, thut man dies mittels hölzerner, mit einem feinen Siebe gesperrter Röhre, um durch jene das Entweichen der Egel zu verhüten. Vortheilhaft erscheint es, in diese Kolonien einige den Egeln, wie es scheint, angenehme Pflanzen zu setzen, z. B. einzelne Weidensträucher und hin und wieder eine Kalmuspflanze. Da nun die Kolonien angegebener Art ungefähr sechstausend Egel fassen können und diese sich zum großen Theile längere Zeit darin aufhalten, so muß man auch für ihre Nahrung Sorge tragen, indem man kleine Fische und den Laich, am besten den des grünen Wasserfrosches, in den Teich thut, in dessen Ermangelung man Blut und dergleichen nehmen kann. Der Froschlaich an sich ist zwar zur Ernährung der Egel nicht tauglich, wohl aber die aus ihm entstehenden kleinen Kaulquappen und Frösche. Auf eine scheusliche Barbarei, die einige Blutegelzüchter ausüben, wurde kürzlich im Blatte des Thierschutzvereines aufmerksam gemacht. Man treibt dem Tode verfallene Pferde und Esel hinein, um tausende von Egeln zu gleicher Zeit sich an ihnen letzen zu lassen. Da jene jedoch zu ungeberdig dabei sind, so benutzt man Kühe. Da die Wasserdecke dieser Kolonien selbst im Winter nicht sehr

hoch sein wird und daher gegen den Frost nur ein zweifelhafter Schutz ist, thut man unter allen Umständen gut, im Winter dieselben mit Tannenzweigen und Laub zu bedecken. Eine Vorsicht muß man noch bei Anlage dieser Kolonien beobachten, nämlich daß man sie nicht zu nahe an anderen Wassern anlegt, wo es leicht vorkommen dürfte, daß die Egel sich durch die Erde graben, um dann ihre Freiheit wieder zu erlangen. Erfahrungen stellen wenigstens fest, daß die Egel aus derartigen Kolonien, ohne daß sie eine Seuche ergriffen, verschwunden waren.

Bei der Aufbewahrung der Blutegel zum Handgebrauche ist zu beobachten, daß man sie am besten in einem weiten Cylinderglase hält, welches man bis zu einem Drittheil oder etwas darüber mit weichem Flußwasser anfüllt und mit Leinwand überbindet. Das Wasser wird nur gewechselt, wenn man Zeichen seines Verderbens wahrnimmt, und dann hat man für eine möglichst gleiche Temperatur des frischen Wassers zu sorgen. Im Winter soll diese Temperatur nur wenige Grade über Null, im Sommer gleich der des fließenden Wassers sein.

Von der Einrichtung eines Behälters für eine größere Menge wollen wir uns wenigstens eine Methode erzählen lassen. Man nimmt ein Faß aus weichem Holze, welches vermittels eines senkrechten, mit verschiedenen Löchern durchbohrten Bretes in zwei gleiche Abtheilungen getheilt wird. Die eine Abtheilung füllt man nun ungefähr funfzehn Centimeter hoch mit einem Gemische aus Lehm und Torferde oder mit Rasen und begießt sie mit so viel Wasser, daß diese nicht nur vollkommen damit durchdrungen sind, sondern dasselbe auch in der leergelassenen zweiten Abtheilung einige Centimeter hoch steht. An dieser Seite des Fasses wird möglichst unten ein mit einem Korke verschlossenes Loch angebracht, aus welchem man von Zeit zu Zeit das Wasser zieht, um es durch neues zu ersetzen. Hierauf thut man die Egel, deren ein Faß von mäßiger Größe bis zu tausend Stück fassen kann, in dasselbe und verschließt es dann mit einem Stücke Leinwand.

Die beste Zeit, um den Egel zum Zwecke einer längeren Aufbewahrung zu fangen, ist der Herbst, wo die Egel am kräftigsten und gesundesten sind. Ferner kann man auch im Frühlinge gefangene, wenn auch mit verringerter Sicherheit, dazu benutzen. Ganz zu verwerfen sind indeß solche, die während des warmen Sommers gefangen sind, da sich dieselben weder für den Transport, noch für eine längere Aufbewahrung eignen. Was nun den Fang der Egel an sich selbst betrifft, so geschieht derselbe, indem die Fänger mit bloßen Beinen in das von den Egeln bewohnte Wasser gehen und durch Umrühren des Untergrundes und auf andere Weise sie so viel wie möglich beunruhigen. Hierdurch kommen die Egel zum Theil an die Oberfläche des Wassers und können dann leicht mit der Hand oder mit einem sehr feinmaschigen Netze gefangen werden; oder sie setzen sich zum anderen Theile an die nackten Füße der Fänger, von denen sie dann mit der nöthigen Vorsicht für die Saugorgane abgenommen werden. Diejenigen, welche sich schon wirklich angesogen haben, was aber nicht häufig geschieht, sind zu verwerfen. Sind nun eine größere Anzahl Egel gefangen, so handelt es sich um den Transport derselben nach jenen Gegenden, in denen sie theils nicht vorkommen, theils schon ausgerottet sind, wobei die größte Vorsicht beobachtet werden muß.

Nach Deutschland gelangt der größte Theil der Egel aus Polen, von den Grenzen Rußlands, aus Ungarn und der Türkei. Die als die beste anerkannte Art ihres Transportes besteht darin, daß man nicht allzu viele Egel in die stets angefeuchteten leinenen Säckchen thut, und diese auf Hängematten legt, die auf einem in guten Federn ruhenden und nach allen Seiten verschließbaren Wagen befestigt sind. Von den größeren Handlungen in Deutschland nach nicht zu entfernt liegenden Verbrauchsorten transportirt man sie, indem sie zu einem bis zwei Schock in ein leinenes Säckchen gethan werden, welches, von feuchtem Moose umgeben, in einem mit feinen Löchern durchbohrten Kistchen liegt.

Die in Europa gebräuchlichen Blutegel werden zwar in zwei Hauptarten, jede mit einigen Unterarten und Varietäten, unterschieden, den medicinischen oder deutschen Blutegel (Hirudo medicinalis) und den officinellen oder ungarischen (H. officinalis), aber abgesehen davon, daß anatomische Kennzeichen für die Verschiedenheit dieser Arten nicht gefunden werden können, gehen auch die Varietäten ihrer Färbung so ineinander über, daß die vermeintlichen

Species und Unterspecies nur eine einzige gute Art bilden. Die Hirudo medicinalis genannte Varietät hat einen schwarz gefleckten, zuweilen fast ganz schwarzen Bauch und ihr Vaterland erstreckt sich über den größten Theil von Europa, indem sie in Frankreich, Deutschland, Dänemark, Schweden, Rußland und England gefunden wurde. Die andere Hauptvarietät, H. officinalis, hat einen olivengrünen, ungefleckten Bauch und gehört dem südlichen und südöstlichen Europa an. In ungeheueren Mengen lebt dieser Egel in den ausgedehnten Sümpfen bei Esseg in Slawonien.

Außer Europa leben eine Reihe von Arten von Hirudo, welche gleichfalls zum medicinischen Gebrauche sich eignen. So findet sich in Algerien und der ganzen Berberei die H. troctina. Sie werden besonders im nordwestlichen Marokko regelmäßig gefangen und über Gibraltar nach England und Südamerika ausgeführt. In den französischen Besitzungen am Senegal bedient man sich der kleinen H. mysomelas, die kontraktlich von den Negern an die Spitäler abgeliefert werden. Wiederum in Indien, in Pondischerri, hat man eine dort einheimische Art, H. granulosa, zur Verfügung. Sie sind jedoch etwas kolossal und beißen so stark zu, daß man oft Mühe hat, die Blutung zu stillen. Auch Nordamerika hat einige einheimische Arten.

Ein gleich ausgedehntes Verbreitungsgebiet hat der Pferdeegel (Haemopis vorax), mit weniger flachem, an den Rändern nicht scharf gesägtem Leibe und stumpferen Zähnen. Auch kennzeichnet ihn seine dunklere, fast schwarze Farbe; die Längsbinden auf dem Rücken fehlen, die Seiten sind mit einer gelben Linie eingefaßt. In Nordafrika werden diese Thiere zu einer furchtbaren Plage für Pferde und Rinder, worüber der französische Arzt Guyon genauere Mittheilungen gemacht hat. Bei einem Ochsen fanden sich siebenundzwanzig Stück im Maule, der Rachenhöhle, im Kehlkopfe und der Luftröhre. Noch zwei Stunden nach dem Tode des Ochsen hafteten sie an ihm und sogen eifrig Blut, den Kopf abwechselnd in eine der zahlreichen Wunden senkend, die jeder einzelne Egel gemacht. Wenn es daher auch nicht buchstäblich zu nehmen, was das Volk sagt, daß sechs dieser Egel ein Pferd zu tödten im Stande seien, so können sie ihm wenigstens Todesqualen verursachen. — Man verwechselt oft mit ihm eine mit ihm zusammenlebende Gattung und Art, Aulacostomum gulo, deren schwärzlich grüner Körper sich nach vorn sehr verjüngt, dessen Zähne noch sparsamer und stumpfer sind und dessen Magen nur am Ende ein Paar enge Blindsäcke hat. — Der häufigste Bewohner unserer Teiche und vieler fließender, schilfbewachsener und mit den Blättern der Teichrose bedeckter Gewässer aus dieser Familie ist Nephelis, ein 5 Centimeter lang werdender Egel mit flachem Körper und undeutlicher Ringelung, vier Paar Augen und zahnlosem Schlunde. Daß die jüngeren, röthlich durchschimmernden Exemplare dieser Nephelis vulgaris sich besonders gut zur Beobachtung des Blutlaufes eignen, wurde oben bemerkt.

Wir können dieses Kapitel nicht würdiger schließen, als mit der Schilderung jener kleinen verrufenen Blutsauger Ceylons, von welchen Schmarda in seiner „Reise um die Erde" folgendes mittheilt. „Die Plagen, welche die Schaben und Mücken verursachen, sind nichts gegen die viel größere, die den Wanderer überall verfolgt; denn in den Wäldern und Wiesen wimmelt es von kleinen Landblutegeln; es ist die Hirudo ceylonica älterer Berichterstatter. Sie leben im Grase, unter abgefallenen Blättern und Steinen, auch auf Bäumen und Sträuchern. Sie sind äußerst schnell in ihren Bewegungen und müssen ihre Beute schon aus einiger Entfernung wittern. Sobald sie einen Menschen oder ein Thier wahrnehmen, kommen sie aus der ganzen Nachbarschaft und stürzen sich auf ihre Beute. Das Aussaugen des Blutes merkt man oft kaum. Nach einigen Stunden sind sie vollgesogen und fallen dann von selbst ab. Die Eingeborenen, welche uns begleiteten, bestrichen solche Stellen mit Aetzkalk, den sie in ihrer Betelbüchse mit sich führen, oder mit dem durch Betel und Kalk scharf gewordenen Speichel. Ich fand es natürlich, daß eine heftige Entzündung darauf eintritt und erklärte mir leicht die tiefen Geschwüre, welche viele von den Eingeborenen an ihren Füßen haben. Viele betrachten den Saft einer Citrone (Citrus tuberoides)

als ein Specificum. Alle diese Dinge sind recht gut, um durch Betropfen die Blutegel zum Abfallen zu bringen, müssen aber in der Bißwunde Reizung hervorbringen. Besonders unangenehm ist es, daß die Blutegel solche Stellen am liebsten aufsuchen, wo ihre Vorgänger schon eine gute Weide gefunden haben, da die entzündete, mit Blut unterlaufene und wärmere Haut sie lockt. Um sich gegen den Angriff dieses kleinen, aber fürchterlichen Feindes zu sichern, ist es unabweislich, besonders die Füße zu schützen. Dies geschieht durch lederne oder dicke, wollene Strümpfe, welche man über die Beinkleider anzieht und unter dem Knie festbindet. Wir fanden die letzteren ausreichend und bequemer, führten jedoch immer ein Reservepaar mit, da sie sehr leicht im Dickichte zerreißen oder beim Gehen durchgerieben werden. Ich fand sie am Bunde oft zu Dutzenden sitzen, bemüht, durchzudringen. Während des Marsches litten wir viel weniger, am wenigsten leidet der erste in der Reihe. Haben die Blutegel einmal Witterung, so fallen sie die Nächstfolgenden um so gieriger an. Selbst bei aller Vorsicht hatten wir sie bald im Nacken, in den Haaren oder am Arme, da sie nicht nur im Grase und Laube, sondern auch auf Bäumen leben, von denen sie sich auf die vorübergehenden Menschen oder Thiere herabfallen lassen."

Auch zur Bekanntschaft mit einer zweiten Familie, den Rüsselegeln (Clepsinea), geben unsere süßen Gewässer Gelegenheit. Sie sind an ihrem kurzen, flachen Körper kenntlich, der nach vorn sich allmählich verjüngt und hier mit der die Augen tragenden Haftscheibe endigt. Der kieferlose Schlund kann wie ein Rüssel vorgestreckt werden. Verschiedene Arten der Gattung Clepsine trifft man an den Blättern der Wasserpflanzen und an der Unterseite von Steinen. Sie sind von grauer, gelblicher oder weißlicher Färbung, und das beste Erkennungszeichen ist, daß, sobald man sie abnimmt, sie ihren Körper einrollen, wobei zugleich die Seitenränder etwas eingebogen werden. Eine besondere Sorgfalt verwenden sie auf die Brutpflege. Ihre Eier tragen sie am Bauche, und auch die ausgekrochenen Jungen halten sich hier noch lange bei der Mutter auf, indem sie sich mit der hinteren Haftscheibe ansaugen. Es ist ein ganz liebliches Schauspiel, wie die zehn bis funfzehn Thierchen, gleich den Küchelchen unter der Henne, ihre Kopfenden unter der Mutter hervorstrecken, oder sich, wenn man sie vorsichtig entfernt hat, sogar wieder unter dieser sammeln.

Ein Rüsselegel ist auch Pontobdella muricata, auffallend durch die starken Saugscheiben und die Höcker seiner Körperoberfläche. Die Farbe ist ein grünliches Grau. Er liebt, sich auf Rochen aufzuhalten. Nach seinem Verhalten in der Gefangenschaft zu schließen, ist es ein träges, stumpfsinniges Thier. Seine starke Muskulatur gestattet ihm, sich längere Zeit horizontal ausgestreckt zu halten, nur vermittels des hinteren Saugnapfes angeheftet. Am liebsten aber läßt er sich hängen, das Kopfende nach Art der Murmelthiere eingebogen. Möglicherweise thun wir dem Rochenegel Unrecht, ihn der Trägheit zu bezichtigen. Auch die Rochen liegen bei Tage fast regungslos, während sie in der Dämmerung munter und beweglich werden. Also theilt wahrscheinlich ihr Wohngast diese Manieren mit ihnen.

Die Egel, welche gewöhnlich frei im Wasser sich aufhalten und nur gelegentlich, um sich voll zu saugen, an Wirbelthieren sich anheften, finden ihre nächsten Verwandten in solchen Gattungen, welche auf der Haut von Fischen oder auch auf Krebsen als Schmarotzer angetroffen werden. Während aber die freien Egel geringelt sind, wird in den sich anschließenden Gattungen die Haut weich und glatt, zumal bei den Malacobdellen, welche als Schmarotzer in einigen Muscheln leben.

Es gibt also, um die Egel nach ihrem Verhältnisse zu rangiren, in dem sie zu ihnen Nahrung gebenden anderen Thieren stehen, Egel, die nur zeitweilig auf den warmblütigen Thieren leben und kaum Parasiten zu nennen sind. Andere finden sich nur auf der Haut kaltblütiger Wirbelthiere; endlich schmarotzen andere ausschließlich auf Krebsen und Weichthieren. Und wie im allgemeinen die Stufe der Organisation, welche ein Thier erreicht, in einem bestimmten Verhältnisse zu dem

Mittel steht, in dem es lebt, zeigt sich auch ein solches Verhältnis in der Abstufung der Egelgruppen und den Thierklassen, bei welchen sie schmarotzen.

Die am Ende der Egelreihe stehende Malacobdella, welche in der Mantelhöhle der Muscheln Mya, Venus und Cyprina lebt, sieht viel eher einem in dem Pansen unserer Wiederkäuer vorkom-



Rochenegel (Pontobdella muricata). Natürliche Größe.

menden Saugwurme der Gattung Amphistomum als einem Blutegel ähnlich und hat mit letzterem kaum ein anderes charakteristisches Merkmal gemein, als einen Darmkanal mit doppelter Oeffnung. Die übrigen Merkmale, der völlig ungegliederte Körper ꝛc., führt zu den wahren Eingeweidewürmern aus der Abtheilung der Trematodes. Das Abstammungsverhältnis ist unklar. Wir kommen auf die Saugwürmer unten bei der Klasse der Plattwürmer zurück.

Die Armfüßer oder Muschelwürmer.

Ueber dem ersten hier in der Ueberschrift befindlichen Namen waltet das in der Naturgeschichte leider nicht seltene Verhängnis, daß er, sofern er eine charakteristische Eigenthümlichkeit der Thiegruppe, welcher er gegeben, bezeichnen soll, gänzlich falsch ist. Man ging einst von der Voraussetzung aus, daß man es hier mit Weichthieren zu thun habe, und da man dort eine Klasse der Kopffüßer, eine andere der Bauchfüßer kennt, wurde nach einem analogen Namen gesucht, welcher die Eigenthümlichkeit der neuen Abtheilung jenen gegenüber ausdrücken sollte. Allein sie haben weder Arme noch Füße, weder Arme, die sich mit den um den Mund gestellten Fang- und Gehwerkzeugen der Cephalopoden, noch einen Fuß, welcher sich mit der Sohle der Schnecke oder mit dem Keilfuße der Muscheln vergleichen läßt. Die früheren Naturforscher haben ihnen eine Beziehung angedichtet, welche nicht existirt, und nach welcher man deshalb greifen zu können glaubte, weil eine andere, ebenfalls ungerechtfertigte Analogie dazu verleitete. Man bezeichnet nämlich mit dem obigen Namen der Armfüßer oder Brachiopoda eine in den früheren vorweltlichen Perioden viel zahlreicher als jetzt vertretene Thiergruppe, welche durch ein zweiklappiges Gehäuse sich auf das engste an die Muschelthiere anzuschließen scheint, so eng, daß man bis in die neuere Zeit hinein sie als eine bloße, den Rang einer Ordnung einnehmende Unterabtheilung jener Klasse anzusehen gewohnt war. In zwei spiralig eingerollten Organen, welche neben der Mundöffnung entspringen, glaubte man die zum Herbeiholen der Nahrung verwendbaren Werkzeuge erblicken zu müssen, indem man vielleicht unwillkürlich an die damals von Cuvier auch für Weichthiere gehaltenen Rankenfüßer (s. Seite 60) dachte. Das Mißverständnis konnte um so eher sich einnisten, als bis vor einigen zwanzig Jahren die Thiere fast nie lebend beobachtet wurden, und erst diese neueste Periode die Aufklärung brachte, jene vermeintlichen Fangarme seien gar nicht im Stande, diesen Dienst zu verrichten, sie seien in Wahrheit die Kiemen. Noch mehr. Um so unpassender ist der aus der vorgeblichen Verwandtschaft mit den Weichthieren gerechtfertigte Name, als die erst 1873 und 1874 veröffentlichten Untersuchungen des Amerikaners Morse und des Russen Kowalewsky die schon einmal von dem genialen Steenstrup ausgesprochene Ansicht, die Armfüßer seien extrem umgewandelte Würmer, bestätigt und durch die Anatomie und Entwickelungsgeschichte bekräftigt haben.

Es geht wohl aus diesen Zeilen hervor, daß von den Lebensäußerungen und Thaten dieser Wesen wenig zu berichten sein wird. Sie gehören zu den langweiligsten und verschlossensten Mitgliedern der großen Lebewelt.

Glücklicherweise sind andere Seiten an ihnen der Beachtung und Betrachtung höchst werth. Zuerst will Komposition und Stil ihres Körpers verstanden sein, und indem uns dies zum größten

Theile gelingen wird, finden wir in den Armfüßern das verkörperte Stabilitätsprincip. In ihrer ungemeinen Passivität haben sie seit den ältesten Perioden der thierischen Schöpfung, welche uns näher bekannt sind, die Wogen und den Druck des Meeres über sich hingehen lassen und ertragen, ohne sich wesentlich zu verändern. Die Blütezeit der Klasse ist längs vorüber; nicht nur in Arten, sondern noch viel mehr in Individuenzahl wucherten sie einst so, daß stellenweise aus ihren Anhäufungen dicke Felsenschichten entstanden, und daß dem Geognosten ihr Vorkommen ein unentbehrliches Hülfsmittel zur näheren Bestimmung der Reihenfolge in den älteren Gebirgsformationen ist. Wichtige Schlüsse lassen sich aus der Uebereinstimmung der heutigen Armfüßer mit ihren ältesten Vorfahren auf die Beschaffenheit der Urmeere ziehen. Ihr eigentliches Herkommen aber, ihre wahre Blutsverwandtschaft blieb bis in die neueste Zeit verborgen, und die bloße Thatsache ihrer vollendeten Existenz in den ältesten geschichteten Gesteinen drängte unabweisbar für sich allein schon zur Voraussetzung, daß unsere sogenannte Primordialfauna, das heißt die Thierwelt, welche wir bis jetzt als die älteste ansehen zu müssen glaubten, eine vielleicht ebenso lange und ebenso alte Reihe von Vorfahren gehabt hat, als von ihr bis zur heutigen Lebewelt nachgewiesen ist (vgl. S. 51).

Auch der Laie in der Zoologie wird geneigt sein, wenn er die folgenden Abbildungen der Thiere flüchtig betrachtet, sie für die allernächsten Verwandten der Muscheln zu halten. Bei näherer Kenntnisnahme zeigen sich aber doch die erheblichsten Verschiedenheiten im Gehäuse und Thiere, ohne daß vermittelnde Glieder die Herleitung der einen Klasse aus der anderen plausibel machten. Dagegen ist die von Morse durchgeführte Vergleichung mit den Ringelwürmern von bestem Erfolge gewesen, zumal auch die Entwickelungsgeschichte uns zum Verständnisse verhilft. An den Muschelwürmern ist nicht die Lebensweise der Individuen das Anziehende, sondern die Entstehungsgeschichte der ganzen Klasse, von der uns die Entwickelung des Einzelwesens eine wissenschaftlich begründete Vorstellung gibt. Doch hiervon weiter unten.

Wir wollen unsere Studien an die in der heutigen Welt verbreitetste Familie der Terebrateln (Terebratulidae) anknüpfen. An allen Sippen fällt uns sogleich die Ungleichheit der beiden Schalenhälften oder Klappen auf; die eine ist bauchig, größer als die andere und am Schnabel durchbohrt. Durch dieses Loch tritt ein kurzer, sehniger Stiel hervor, womit das Thier an unterseeische Gegenstände angeheftet ist. An den vom Thiere und der thierischen Substanz überhaupt befreiten Schalen sieht man nun bei dem Versuche, die Klappen von einander zu entfernen, daß sie in der Nähe des Schnabels in der Art mit einander verbunden sind, daß ein paar Zähne der größeren Klappe in Gruben der kleineren Klappe aufgenommen sind. Sie können nicht, wie die Muschelschalen, auseinander fallen, obschon sie das elastische Band jener (s. unten) nicht besitzen. Aus der Lage des Thieres und der Lagerung seiner Theile orientirt man sich dahin, daß jene größere bauchige Schalenhälfte als Bauchklappe, die andere als Deckel- oder Rückenklappe zu bezeichnen ist. Von der Schloßgegend der letzteren ragt ein zierliches schleifenförmiges Kalkgerüst nach dem gegenüberliegenden freien oberen Rande hin, in dessen verschiedener Entwickelung und Gestalt man willkommene Anhaltspunkte für eine gründliche Systematik der Familien und ihrer Unterabtheilungen gefunden hat. Auch an den gut erhaltenen Schalenresten der vorweltlichen Brachiopoden ist Form und Ausdehnung dieses Gerüstes wohl zu erkennen und aus demselben auf die Beschaffenheit der wichtigen Organe zu schließen, von welcher die Klasse ihren wissenschaftlichen Namen erhielt. Sowohl das Schließen wie das Oeffnen der Klappen geschieht durch Muskeln, die jedoch eine zu specielle Beschreibung verlangen, als daß wir darauf eingehen könnten; übrigens verweise ich unten auf Thecidium.



Rückenklappe von Terebratulina caput serpentis.

Das Kalkgerüst dient nämlich als Träger und Stütze zweier spiralig eingerollten, mit längeren Fransen besetzten Lippenanhänge oder Arme. Wie man sieht, nehmen dieselben den größten Theil

des Gehäuses ein, indem sie vom Munde (o) ausgehen, unterhalb welches sie durch eine ebenfalls gefranste häutige Brücke verbunden sind. Der gewundene Stiel und Schaft der Arme ist nur geringer Bewegungen fähig, auch die Fransen sind ziemlich steif, alle diese Theile aber von Kanälen durchzogen. Sie sind dadurch in hohem Grade geeignet, als Athmungswerkzeuge zu dienen. Es hat sich zwar gezeigt, daß sie ihrem Namen als Arme wenig Ehre machen, indem, abgesehen von Rhynchonella, von einem Hervorstrecken aus dem Gehäuse und Ergreifen der Nahrung keine Rede ist, indem sie aber — wiederum wie die meisten derartigen Athmungsorgane — mit Flimmerhärchen bedeckt sind, gleitet infolge der hierdurch erregten Wasserströmung die fein zertheilte Nahrung bis zur Mundöffnung. Der Darmkanal ist kurz und endigt bei x blind.



Larve des Thecidium mediterraneum. Vergrößert.

Die bisher besprochenen, beim Oeffnen der Klappen zunächst in die Augen fallenden Theile sind von zwei dünnen Mantelblättern umhüllt, welche sich eng an die Klappen anschmiegen und dieselben absondern. In gefäßartigen Ausweitungen dieser Blätter liegen auch Fortpflanzungsorgane, welche von höchster Einfachheit sind. Die Geschlechter sind getrennt und in einigen Fällen an der verschiedenen Form der Schale zu erkennen.

Zu den Nebenorganen gehört ein Paar von häutigen Trichtern, welche inwendig flimmern, mit ihrem freien offenen Ende die Eier aufnehmen und nach außen leiten. Auch dem männlichen Geschlechte fehlen die entsprechenden Ausführungsgänge nicht. Wir erwähnen dieses minutiöse anatomische Detail, weil aus der Vergleichung der zwei Trichter mit den sogenannten Segmentalorganen der Würmer ein schwer wiegender Beweisgrund für die Verwandtschaft beider Gruppen hergeleitet worden ist.

Diese Verwandtschaft wird nun ganz wesentlich auch durch die Entwickelungs- und Verwandlungsgeschichte der Muschelwürmer bekräftigt, daher wir, ehe wir das Vorkommen und Stillleben einiger Gattungen schildern, diese Verhältnisse näher beleuchten. Bis vor kurzem besaßen wir nur über die unten näher beschriebene mittelmeerische Brachiopode, Thecidium mediterraneum, durch den Pariser Zoologen Lacaze-Duthiers nähere Kenntnis, aber nur bis zu einer Stufe, von wo aus die weitere Entwickelung nicht erschlossen werden konnte. Die Eier, welche sich entwickeln sollen, gerathen in eine von dem unteren Mantellappen gebildete Tasche. In dieselbe senken sich auch die beiden zunächst liegenden Armfransen, welche dicker werden und gegen ihre Enden zu ein Paar Wülsten anschwellen, um welche sich die Eier gruppiren, und mit welchen jeder Embryo vermittels eines kurzen Bandes geradezu verwächst. Der Embryo erhält nun, nachdem er sich zuerst wie eine Mundsemmel gestaltet hat, das Ansehen von einem kurzen (a) plumpen Ringelwurme. Unsere Abbildung zeigt den am weitesten vorgeschrittenen Zustand, welcher von Lacaze-Duthiers beobachtet wurde. Der obere Fortsatz ist der vom Nacken ausgehende Stiel, durch welchen das kleine Wesen an die in die Brusttasche ragenden Armfransen befestigt ist. Der vorderste kleinere Abschnitt nimmt sich aus wie ein Kopf; er trägt vier Augenpunkte und eine Vertiefung, den künftigen Mund. Zwei dickere mittlere Abschnitte sind von einem vierten kleineren fortgesetzt, alle mit Flimmercilien besetzt.

Morse und Kowalewsky haben gezeigt, wie die Verwandlung vor sich geht. Der hinterste Abschnitt wird zum Anheften benutzt, der Kopf und der kragenartige Ring senken sich in einen Aufschlag hinein, welcher von dem folgenden Ringe gebildet wird. Dieser Aufschlag wächst mehr und mehr nach oben und bildet die so oft dem Hautmantel der Muscheln verglichenen beiden Lappen, von denen die Absonderung des Gehäuses ausgeht. Die Abbildung b (Seite 100) zeigt, wie das



Verwandlungsstufen von Argiope. Stark vergrößert.

junge Thecidium, sich in sich zurückziehend, gleichsam Abschied nimmt vom bisherigen freien Leben, um von nun an in fremdartiger Gestalt sich einer einsiedlerischen Beschaulichkeit zu ergeben. Verfolgen wir diese Verwandlung in ihren Hauptstufen an Kowalewsky's Hand noch an einer anderen Gattung, Argiope. Wir sehen in Figur a die dreigetheilte Schwärmlarve. Der mit Flimmern besetzte Schirm entspricht dem Kopfe und dem Kragensegmente des Thecidium. Der mittlere, größte Körperabschnitt birgt zwei Muskeln, die später sich nach dem Stiele herabsenken. Die nach unten gerichtete kreisförmige Hautfalte mit den hervorstehenden Nadelbündeln trägt noch kein Zeichen ihrer späteren Umstülpung an sich, wie denn auch das Hinterende, einfach abgerundet, noch nicht seine künftige Verwandlung zum Stiele verräth. Unsere Larve kann nicht nur verglichen werden mit

der Larve eines Borstenwurmes, sondern ist wirklich eine solche. Es geht aber mit diesen eine weitere Gliederung versprechenden, die Hoffnung aber nicht erfüllenden Jugendzuständen gerade so, wie mit den uns bekannt gewordenen Larven der parasitischen Krebse. Es tritt nicht nur keine Fortentwickelung in der erwarteten Richtung, sondern eine Rückbildung ein, die wir in Figur b schon in vollem Gange finden. Hier ist die Festsetzung erfolgt, der Hauttheil des Mittelringes hat sich umgeschlagen, um zu der den Mantel der Weichthiere bildenden Hülle zu werden. Der Kopfschirm ist im Schwinden.

In Figur c ist die Verwandlung in ein äußerlich auch nicht entfernt an einen Gliederwurm erinnerndes Wesen vollzogen. Das Hinterende geht in einen Stiel über, mittels welches das Thier für immer befestigt ist, und die zweiklappige Schale gewährt dem sonst waffenlosen Körper Schutz vor unangenehmen Eindringlingen.

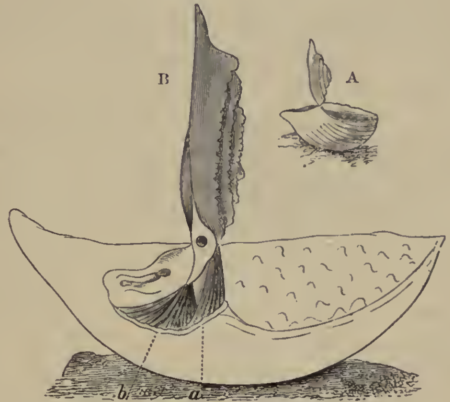
Wir waren, um die dem Auge der zoologischen Laien gänzlich entrückten Muschelwürmer dem Leser näher zu bringen, von der heute am weitesten verbreiteten Familie der Terebrateln ausgegangen. Wir dürfen nun, nachdem wir ihren Bau und die gewiß höchst merkwürdigen Beziehungen zu den unverfälschten Ringelwürmern kennen gelernt, uns etwas näher mit ihrem Vorkommen jetzt und früher und ihren bescheidenen Lebensäußerungen bekannt machen unter Hinzuziehung der Repräsentanten einiger anderen Familien.

Auf meiner norwegischen Reise im Jahre 1850 hatte ich Gelegenheit, mir mehrere Gattungen mit dem Schleppnetze lebend vom Meeresgrunde zu verschaffen. Besonders reich an Terebratula vitrea und Terebratulina caput serpentis erwies sich der einige Meilen unterhalb Hammerfest liegende Oexfjord. Meine kurz darauf veröffentlichten Beobachtungen sind später durch die Mittheilungen Baretts über die Lebensweise der letztgenannten Art vervollständigt worden. Er sagt darüber: „Diese Art zeigt sich öfter, als irgend eine andere, und streckt auch ihre Cirren weiter heraus; sie fand sich überall (an der norwegischen Küste) in geringer Anzahl, dreißig bis hundertundfunfzig Faden tief, oft an Oculinen, einer Koralle, befestigt. Die Cirren auf dem aufsteigenden Theile der Arme sind kürzer als auf dem absteigenden Theile derselben; sie waren fast fortwährend in Bewegung, und oft bemerkte man, daß sie kleine Theilchen in den an ihrer Basis befindlichen Kanal leiteten. In ein Gefäß mit Seewasser gebracht, öffneten sie allmählich ihre Klappen. Individuen, welche an fremden Gegenständen haften geblieben waren, offenbarten eine merkwürdige Fähigkeit und Disposition, sich auf ihrem Stielmuskel zu bewegen. Abgelöste Exemplare konnten hin und her bewegt werden, ohne daß hierdurch das Thier veranlaßt worden wäre, seine Klappen zu schließen. Wurden einzelne der hervorgestreckten Cirren berührt, so zogen sie sich sogleich zurück, und das Gehäuse schnappte zu, öffnete sich jedoch bald darauf wieder. Sind die Arme zurückgezogen, so sind die Cirren nach einwärts gebogen; öffnet sich aber die Schale, so sieht man die Cirren sich aufbiegen und gerade werden; oft bemerkt man jedoch, daß das Thier vor dem Oeffnen einige wenige Cirren hervorstreckt und hin und her bewegt, gleichsam um zu prüfen, ob keine Gefahr drohe. Nur bei einer Gelegenheit wurde eine Strömung bemerkt, welche zwischen den beiden Reihen von Cirren sich hinein bewegte. Ich hatte versucht, das Dasein von Strömungen festzustellen, indem ich mit einem Pinsel kleine Mengen von Indigo in das Wasser, welches das Thier umgab, brachte; dreimal wurde es mit Gewalt hineingezogen, und man sah dabei Theilchen von Indigo durch den Kanal an der Basis der Cirren in der Richtung des Mundes dahin gleiten". Wir brauchen kaum zu wiederholen, daß diese Strömungen durch die unsichtbaren Flimmerhärchen erregt werden.

Auch über eine andere Terebratel der nordischen Küste, Waldheimia cranium, berichtet Barett: „Sie fand sich mehrere Male zwischen den Vigton-Inseln und dem Nordkap in fünfundzwanzig bis hundertundfunfzig Faden Tiefe, an Steinen, Balanen und anderem befestigt. Sie gehört zu den Terebratuliden mit langer Schleife, und die Mundanhänge sind an dieses kalkige Skelett so befestigt, daß sie unfähig sind, sich zu bewegen, es sei denn an ihren spiralig eingerollten Enden.

Man hat vermuthet, daß diese aneinander gefügten Spiralenden aufgerollt werden könnten, etwa wie der Rüssel eines Schmetterlings, aber ich habe nie etwas dergleichen beobachtet. Diese Art ist lebhafter als Terebratulina caput serpentis, bewegt sich oft auf dem Haftmuskel und ist auch leichter alarmirt. Die Cirren treten nicht über den Rand des klaffenden Gehäuses hervor; wenn die Schale sich schließt, sind sie zurückgebogen."

Auf der Grenze unserer Familie steht die Gattung Thecidium, ausgezeichnet durch eine ganz eigenthümliche Entwickelung des kalkigen Armgerüstes. Sie ist in der heutigen Welt nur durch eine einzige Art vertreten, das im Mittelmeere lebende Thecidium mediterraneum, welches Lacaze-Duthiers in einer seiner ausgezeichneten Monographien behandelt hat. Die Rückenklappe bildet für die weit größere Bauchklappe einen fast flachen Deckel, von welchem die Armschleife sich nirgends frei abhebt. Sie bleibt vielmehr mit ihm durch ein Kalknetz verbunden. An der Durchschnittsfigur B sehen wir in der Rückenklappe die Angelgrube angedeutet, um welche sich die Klappe dreht. Durch die hinter ihr liegenden Muskeln (b), welche vom Grunde der Bauchklappe nach einem nach rückwärts gerichteten Fortsatze der Rückenklappe gehen, wird das Gehäuse geöffnet, die davor liegenden Muskeln (a) schließen es. Wir bringen nun die Mittheilungen des genannten Forschers aus dem französischen Originale.



Thecidium mediterraneum.
A Natürliche Größe. B Durchschnitt durch das Gehäuse.

„Die Schale des Thecidium befestigt sich auf unterseeischen Körpern. Ich fand sie in beträchtlicher Menge auf Gegenständen, welche die Netze der Korallenfischer auf der Strecke vom Golfe von Bona bis zum Kap Rosa vom Meeresgrunde heraufbrachten. Die Tiefe, in welcher es gefischt wurde, betrug zwischen vierzig bis funfzig Faden. Da ich schon viel Material für die Kenntnis der Thierwelt der Korallengründe von Corsica gesammelt hatte und meine Beobachtungen auf die Küsten von Algier, dann auf Sardinien und die Balearen ausdehnen wollte, war ich überrascht durch die kleine Anzahl von Terebrateln im Gegensatze zur großen Menge des Thecidium. Ich fand mitunter auf einem zwei Faust großen Steine zwanzig bis dreißig Stück. Die Beobachtung der lebenden Thiere ist sehr leicht; ich erhielt sie anderthalb Monate hindurch am Leben und bloß dadurch, daß ich täglich das Wasser der Gefäße wechselte, worin sie waren. Unumgänglich nöthig ist es jedoch, sie von den Körpern, worauf sie sich angesiedelt haben, loszumachen, denn diese sind von allem möglichen Gethier bewohnt: Schwämmen, Würmern, kleinen Krustern &c. welche bald absterben und, indem sie das Wasser des Aquariums verderben, auch den Tod der Thecidien herbeiführen.

„In den ersten Tagen, nachdem sie gefischt waren, klafften die Thecidien in den großen Fässern, worein man die Steine gelegt hatte, sehr weit; nachdem sie aber isolirt und in die kleineren Gefäße gethan waren, öffneten sie sich nicht so weit. Die kleine Rückenklappe erhebt sich bis zu einem rechten Winkel zur ersten, fällt aber bei der geringsten Bewegung, die man macht, blitzschnell wieder zu. — Ohne Zweifel sind die Thecidien für das Licht empfänglich. Eines Tages sah ich in einem großen Gefäße mehrere Thecidien mit offener Klappe. Ich näherte mich sehr vorsichtig und machte, indem ich mich, um genauer zu sehen, vorbeugte, mit meinem Kopfe Schatten; augenblicklich schlossen sich die, welche vom Schatten getroffen wurden. An einem geöffneten Thecidium unterscheidet man, eben wegen der großen Entfernung der Klappen von einander, alle Theile, und man sieht die Fransen und Arme sehr genau. Die Innenfläche der

Schale aber, auf welcher der Mantel liegt, ist so blendend weiß und der letztere so durchsichtig, daß man die Kalkschleifen und die Erhabenheiten der Klappen vollkommen klar unterscheidet, ohne den Mantel zu bemerken. Es überraschte mich dies so, daß ich mich fragen mußte, ob denn in der That noch ein weicher Ueberzug die Kalktheile, welche ich beobachtete, bekleidete.

„Aeußerlich ist die Schale selten weiß und glatt, sondern gewöhnlich überzogen mit darauf angesiedelten Pflanzen oder Thieren. Es versteht sich aber von selbst, daß die angewachsenen Schalen sich bezüglich der Entwickelung von Parasiten wie jede andere Unterlage verhalten. Aber nicht nur die Außenseite wird von solchen Wesen eingenommen; die Klappen werden vielmehr in allen Richtungen durchbohrt von parasitischen Algen, welche mitunter dem Gehäuse ein grünliches Aussehen verleihen.“ Diese letzte Bemerkung von Lacaze-Duthiers möchte ich dahin berichtigen, daß nicht Algen, sondern vorzugsweise die sogenannten Bohrschwämme in die Klappen der Thecidien wie in die der Weichthiere eindringen.

Die Familie der Terebratuliden ist zwar nicht in den ältesten der sogenannten paläozoischen Schichten nachgewiesen, dagegen in denjenigen, welche den Namen der devonischen führen. Man kann es nun für eine merkwürdige Apathie oder auch Zähigkeit halten, daß einige Sippen, wie Terebratula und Waldheimia, durch alle Formationen hindurch bis in die heutige Welt unverändert hineinreichen, nicht die alleinigen Zeugen der Urwelt aus ihrer Klasse, sondern mit den Repräsentanten von noch vier Familien. Während diese letzteren aber, je jünger die Formationen werden, um so mehr aussterben, und, wie der vorzügliche Kenner der Klasse, Sueß, sagt, die Gattungen Rhynchonella, Crania, Discina und Lingula als „die einzigen Vertreter ihrer Familien in allen mittleren und jüngeren Zeiten vereinzelt dastehen wie entblätterte Wipfel“, hat in der Familie der Terebratuliden das Umgekehrte stattgefunden, ihr Baum hat Zweige getrieben bis in die jüngsten Perioden der Erde, und sie zählt jetzt zehn Sippen, deren Verbreitungsbezirke sich über alle Meere erstrecken. Sie sind vorherrschend Bewohner größerer Tiefen und theilen diese Eigenschaft überhaupt mit allen Armfüßern, deren Gehäuse kalkhaltiger, dicker und undurchsichtiger ist.

Eine zweite Familie, welche mit ihren Wurzeln noch unter die vorige hinausragt, in der Gegenwart aber nur durch vier Arten vertreten wird, ist die der Rhynchonelliden, so genannt von der wichtigsten Sippe, Rhynchonella. Sie eben ist es, welche zu den ältesten und verbreitetsten Organismen gehört, da sie von den silurischen Zeiten an durch alle Formationen reicht. Die noch lebende Rhynchonella psittacea zeigt am besten den charakteristischen schnabelförmigen Fortsatz der Bauchklappe. Die Oeffnung für den Stiel befindet sich unterhalb dieses Schnabels. Die Klappen sind miteinander befestigt wie bei den Terebratuliden; das Armgerüst besteht aber nur aus zwei kurzen, schmalen, gekrümmten, schalenförmigen Plättchen, die an der Scheitelgegend der kleinen Klappe befestigt sind. Ueber Vorkommen und Lebensweise der genannten Art hat Barett auf seiner skandinavischen Reise einige Beobachtungen gesammelt. „Sie findet sich lebend nicht besonders häufig in den nördlichsten Gegenden, nämlich bei Tromsoe in einer Tiefe von siebzig bis einhundertundfunfzig Faden; Klappen ohne das Thier sind bei Hammerfest im Schlamme gesammelt worden. Diese Art schien mir sehr schwer zu beobachten, da das Thier, für alle Eindrücke besonders empfänglich, bei der geringsten Bewegung seine Klappe schließt. Die Arme erweitern ihre Spiralgänge genugsam, um die Fransen bis an den Rand der Schale gelangen zu lassen. Ich habe diese Art oft bei klaffenden Klappen beobachtet, nie aber habe ich gesehen, daß sich ihre Arme entrollt und aus der Schale hervorgestreckt hätten.“

Wenn wir ferner die Sippe Crania mit in unsere Betrachtung hineinziehen, so geschieht es auch nicht, weil ihre Lebensverrichtungen interessante Momente böten, sondern weil ihre geologische und gegenwärtige Verbreitung dazu auffordert. Sie ist so abweichend, daß sie für sich allein eine Familie bildet. Ihre Schale ist nämlich an unterseeische Körper mit der Bauchklappe aufgewachsen. Die Rückenklappe ist deckelförmig, und beide werden nicht durch ein Schloß oder

Einlenkungsfortsätze, sondern lediglich durch Muskeln aneinander gehalten. Auch stützen sich die fleischigen Spiralarme nur auf einen nasenförmigen Fortsatz im Mittelpunkte der Bauchklappe. Die bekannteste der vier lebenden Arten ist Crania anomala aus unseren nördlichen Meeren, welche fast stets in Gesellschaft von Terebratula caput serpentis gefunden wird, derselben jedoch weder in das boreale Nordamerika noch in das Mittelmeer folgt. Man kennt sie noch nicht im fossilen Zustande, und Sueß hat daher vermuthet, „daß ihre Entstehung in eine jüngere Zeit falle, und sie jene Erscheinungen nicht erlebt habe, welche es der Terebratula caput serpentis möglich gemacht haben, nach Nordamerika zu kommen, und welche in einem fortlaufenden Uferrande oder einer zusammenhängenderen Inselkette zwischen diesem Welttheile und dem unserigen bestanden zu haben scheinen. Dagegen deutet ihr Auftreten in der Vigo-Bucht (Spanien) darauf hin, daß sie den allmählichen Rückzug der nördlichen Bevölkerungen aus dem mittleren Europa wenigstens theilweise mitgemacht habe".

Die Cranien der früheren Schöpfungsperioden treten nie in bedeutender Menge auf, ihre Reihe setzt sich aber von der ältesten Silurzeit ununterbrochen fort. Unsere Museen enthalten noch zu wenig Material, um die Uebergänge dieser Arten evident zu machen, gerade aber in dieser Richtung der vergleichenden Forschung hat die Zukunft eine reichen Lohn versprechende Aufgabe.


Crania anomala. Oberklappe mit dem Thiere. Vergrößert.

Wir dürfen sogar hinzufügen, daß schon jetzt zur Lösung dieser Aufgabe sehr schöne Anfänge gemacht sind, indem einer unserer jüngeren Forscher, Kayser, im Jahre 1871 in seinen Untersuchungen über die Muschelwürmer der devonischen Schichten der Eifel eine fortlaufende Bestätigung des Angelpunktes der Abstammungslehre, der Veränderlichkeit der Arten, fand.

Die Brachiopoden, von denen wir bisher gehandelt, gehören, gleich den übrigen mit Kalkgehäuse, mit wenigen Ausnahmen dem tieferen Meeresgrunde an. Anders verhält es sich mit zwei anderen Gruppen, den Linguliden und Disciniden. Ihre Schalen sind von horniger Beschaffenheit, sie bewohnen vorherrschend und in großer Individuenzahl die Uferzone und sind zugleich an die wärmeren Meere gebunden. Am bekanntesten aus der ersteren Familie ist die Sippe Lingula.

Die Schale der Lingula ist dünn und hornig, fast biegsam und von grünlicher Farbe. Die Klappen sind nicht aneinander eingelenkt und fast gleich, auch bieten sie im Inneren keine Fortsätze zur Stütze der dicken, fleischigen und spiraligen Arme dar. Ueber das Vorkommen der Lingula-Arten sagt Sueß: „Diese Sippe tritt, wie diejenige der Discina, schon in den ältesten versteinerungsführenden Ablagerungen in nicht geringer Artenzahl auf. Seit jener Zeit hat sie sich durch alle Formationen hindurch bis auf den heutigen Tag erhalten, ohne in irgend einer Zeitepoche ein auffallendes Maximum zu zeigen". — Es lebt heute keine Lingula in den europäischen Meeren, aber an der amerikanischen Küste findet sich die Lingula pyramidata, an welcher Morse interessante Beobachtungen machte. Ihr Stiel ist neunmal so lang wie der Körper, wächst nicht an, ist wurmartig beweglich und hat, gleich dem eigentlichen Körper, die Fähigkeit, so wie gewisse Würmer Röhren aus Sand anzufertigen. Sowohl im natürlichen Zustande wie in der Gefangenschaft, wenn man ihnen Sand gibt, machen sie Höhlungen, in welche sie sich zurückziehen. Indem sie alsdann durch Uebereinanderlegen der Borsten des Mantelrandes ein feines Sieb bilden, verhindern sie, daß mit dem Wasser Sandkörner in die Kiemen gerathen. Die über einander sich erstreckenden Röhren sehen aus wie die einer Terebelle.

Morse ist der Meinung, daß wenigstens Lingula pyramidata ihr Leben nicht über ein Jahr bringt. Mehrere hundert im Juni und Juli gesammelte Exemplare waren alle von gleicher Größe und ihre Schalen von gleichmäßig frischem Aussehen. Der Schluß, daß alle auch von gleichem Alter, lag nahe. Die während des Sommers gesammelten und gehaltenen Thiere starben Ende

September unter ähnlichen Erscheinungen, wie sie auch nach den Untersuchungen von Williams den natürlichen Tod gewisser Ringelwürmer (Nais, Arenicola) begleiten.

Aus der Einfachheit der Schale der Lingula, welche sich am ehesten mit knorpeligen Bildungen am Vorderende einiger Kopfkiemer unter den Borstenwürmern vergleichen läßt, verbunden mit dem Vorkommen der Gattung in den ältesten Muschelwürmer führenden Schichten, schließen wir, daß sie den wurmartigen Vorfahren noch am nächsten stehen. Wir müssen aber zugleich eine unberechenbare Zeit voraussetzen, während welcher die Umwandlung, von der uns die Entwickelung der heutigen Formen Zeugnis gibt, vor sich ging. Wir haben wohl gerade darin, daß diese Umwandlung schon in den entlegensten Urzeiten stattfand und erst nach Erlangung einer kaum extremer zu denkenden Rückbildung still stand, die Schlüssel zu suchen zu der seitherigen fast beispiellosen Beständigkeit der Klasse innerhalb ihrer Grenzen. Damit ist der Artveränderung ohne Erwerbung wesentlicher neuer Organe aller möglicher Spielraum gelassen, wie Kaysers oben angeführte Studien gezeigt haben und neue hierauf gerichtete Beobachtungen bestätigen werden.



Lingula pyramidata. Natürliche Größe.

Aus der Vergleichung und Zusammenstellung der Wohnsitze der heutigen Brachiopoden mit der Beschaffenheit der Lagerstätten der vorweltlichen Mitglieder dieser Klasse hat Sueß sehr interessante und wahrscheinliche Folgerungen über die Tiefen und Uferverhältnisse der einstigen Meere gezogen. Das Vorkommen der Linguliden und Disciniden, ihre Vergesellschaftung, das Material, von dem sie eingeschlossen sind, zeigten deutlich, daß sie immer nur in geringen Tiefen ausgedauert haben. Es läßt sich daraus auf das Vorhandensein von Kontinenten oder wenigstens größeren Inselgruppen mit flachen Sandufern schon vor der Steinkohlenperiode schließen. Daß daneben weite und tiefe Meeresgründe bestanden, entspricht nicht nur der allgemeinen, durch viele geologische und paläontologische Beobachtungen unterstützten Annahme, sondern wird im besonderen auch durch die Vertheilung der fossilen kalkschaligen Brachiopoden bewiesen.

Wir erinnern noch daran, daß dem obigen analoge Schlüsse auf die Beschaffenheit der Vorwelt auch aus dem Baue und der verwandtschaftlichen Stellung der sonderbaren Krebse, der Trilobiten, hervorgingen (S. 50 f.).

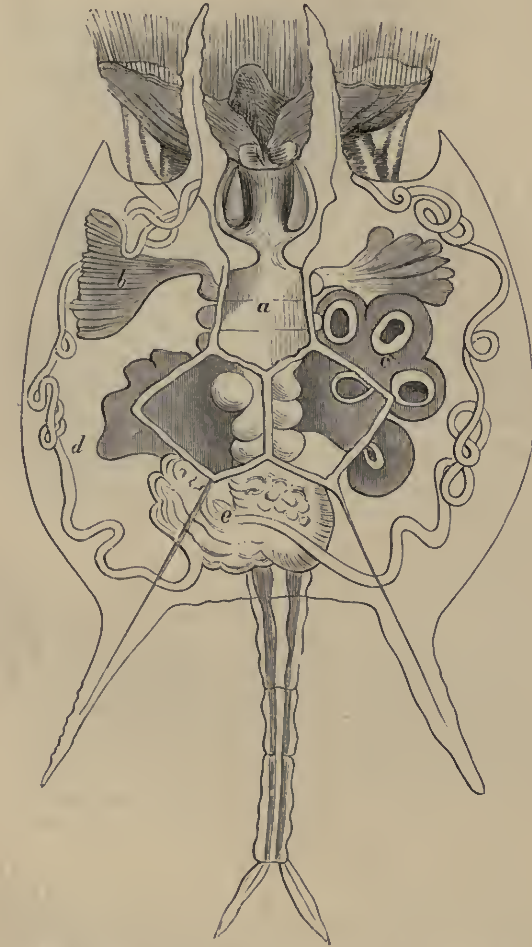
Die Räderthiere.

Schon die Krebse haben uns in solche Regionen der niederen Thierwelt geführt, wo das unbewaffnete Auge nicht mehr ausreicht, auch nur den äußeren Umriß der betreffenden Geschöpfe mit einiger Deutlichkeit zu erkennen. In demselben Falle befinden wir uns einer großen Klasse von Thieren gegenüber, deren Entdeckungsgeschichte eben wegen ihrer Kleinheit und ihres Vorkommens aufs innigste mit derjenigen der Infusorien verbunden war, und welche in der heutigen Lebewelt eine sehr eigenthümliche Stellung einnehmen. Der berühmte Verfasser einer Urkunde deutschen Fleißes, Christian Gottfried Ehrenberg in seinem Werke: „Die Infusionsthierchen als vollkommene Organismen", hat gezeigt, wie man seit der Erfindung der Mikroskope theils aus bloßer Kuriosität, zur Ergötzung des Auges und Gemüthes, theils im wissenschaftlichen Drange allmählich sich mit dem „Leben im kleinsten Raume" vertraut machte, bis ihm selbst, dem großen Naturforscher, es vergönnt war, ein neues, nun erst klares Licht über diese mikroskopische Welt zu verbreiten, darin zu sichten, zu ordnen und die Räderthiere als eine in sich geschlossene Thierklasse von den eigentlichen Infusorien zu trennen. Nicht hier, sondern bei Gelegenheit der Infusorien, haben wir einige Punkte aus jener Entdeckungsgeschichte mitzutheilen, aus welcher hervorgeht, daß schon 1680 Leeuwenhoek, der „Brillenmacher von Delft", einige Formen der Räderthiere sah und gut beschrieb.

Die Räderthiere, deren größere Arten eine Länge von einem halben Millimeter und etwas darüber erreichen, haben fast ausnahmslos einen durchsichtigen Körper, den man, so lange er lebt, bis in die innersten Theile der Organe durchschauen kann. Dabei sind die Hautbedeckungen von solcher Festigkeit und Prallheit, daß die Behandlung unter dem Mikroskope bei einigem Geschicke mit keiner Schwierigkeit verbunden ist. Ich führte oben an, wie die Betrachtung mancher kleinen Krebse, z. B. der Wasserflöhe, uns die anziehendsten Schauspiele gewährt. Die meisten Räderthiere fesseln unter dem Mikroskope in gleichem Grade das Auge. Form und Bau zeigen aber ein so apartes Gepräge, daß unsere, an den Holzschnitt anknüpfende Beschreibung dem Leser, der hierbei an Bekanntes kaum sich halten kann, so lange kalt und unbefriedigt lassen muß, bis ihm ein befreundeter Naturforscher eines der überall zu habenden lieblichen und munteren Wesen bei zwei- bis dreihundertmaliger Vergrößerung wird in natura vorgestellt haben. Die Räderthiere sind bei vielfach wechselnder äußerer Form von so großer Uebereinstimmung im Baue, daß, eines genau studirt zu haben, so viel heißt, als alle kennen.

Wir betrachten eines der Schildräderthiere, den Noteus quadricornis, bei welchem die den Rumpftheil umgebenden Körperbedeckungen die Gestalt eines flachen, schildförmigen Panzers

angenommen haben. Die vielen feinen Buckelchen auf der Oberfläche des Panzers sind im Holzschnitte fortgeblieben, um die inneren Organe nicht unklar zu machen. Man hat allen Grund anzunehmen, daß sowohl die panzerartigen wie die weichen Hautbedeckungen aus jener die Gliederthiere charakterisirenden Substanz, dem Chitin, bestehen. Der Panzer unseres Musterthierchens ist vorn zierlich ausgeschweift und mit hornartigen Fortsätzen versehen. Unter ihm kann sich der mit weicher Haut bedeckte Vordertheil ganz bergen. Beim Schwimmen und Fressen entfaltet das Thier sein Räderorgan. Zwei halbschüsselförmige, durch Muskeln einziehbare Fleischlappen tragen auf ihrem freien Rande eine Reihe zarter Wimpern, welche willkürlich in schwingende Bewegung versetzt werden können und dann in ihrer Gesammtheit bei manchen Räderthieren den Eindruck machen, als ob zwei Räder sich rasch um ihre Axe drehten.



Schild-Räderthier (Noteus quadricornis). 300mal vergrößert

Diese Erscheinung, nach welcher man die ganze Klasse benannt hat, ist für jeden, der sie zum erstenmale sieht, so überraschend, daß man sich nicht wundern kann, wie sie bis in die neuere Zeit den Eindruck des Wunderbaren gemacht hat und noch im Jahre 1812 zu der ernstlichen Annahme verleitete, es sei eine wirkliche Radbewegung. Man hat eine Reihe von Erklärungen dafür aufgestellt, unter anderen sie mit jenem unterhaltenden optischen Spielwerke verglichen, wodurch an einer engen Oeffnung eine Reihe von Figuren in verschiedenen, einander folgenden Stellungen vorüberziehen, und man den Eindruck hat, als ob eine einzige Gestalt sich bewegte. Ehrenberg sagt: „Jede Wimper dreht sich nur einfach auf ihrer Basis sowie der Arm eines Menschen in seiner Gelenkpfanne, und beschreibt dadurch mit ihrer Spitze einen Kreis und mit der ganzen Länge einen Kegel. Selbst ohne Verschiedenheit in der Zeitfolge des Anfanges muß dabei durch das dem Auge bald Näher- bald Fernerstehen der Wimpern eine gewisse Lebendigkeit in den Kreis kommen, die, sobald alle Wimpern sich nach gleicher Richtung umdrehen, einem laufenden Rade gleichen wird". Jedenfalls handelt es sich um rasch aufeinander folgende einzelne Gesichtsaffektionen, welche sich derartig ab- und auslösen, daß sie den Eindruck einer einzigen zusammenhängenden Bewegung machen. Beim Noteus sehen wir zwischen den beiden großen Räderlappen einen ebenfalls mit Wimpern bedeckten Kegel. Zahlreiche Abänderungen in der Entwickelung des „Räderorgans" kommen in der Klasse vor. Die abweichendste Form hat wohl das Blumenthierchen (siehe die Abbildung Floscularia ornata, S. 112).

Das Wirbeln und Strudeln der Räderorgane läßt die Thiere sehr elegant und mit einer langsamen, spiraligen Drehung schwimmen. Zugleich wird durch diesen Strudel und den Wimperbesatz des in den Mund hineinführenden Trichters die Nahrung zugeführt, und dies geschieht namentlich, wenn sich das Thier mit Hülfe seiner am Hinterende befindlichen Zange gleichsam vor Anker gelegt hat und dann die Wimpern spielen läßt. Thut man dann in den Tropfen, in welchem man das Räderthier unter dem Mikroskop beobachtet, fein zertheilten Farbstoff, Indigo oder Karmin, so kann man die heftigen Wirbel und das Anhäufen der Nahrung vor dem Munde verfolgen.

Die Räderthiere sind mit einem Paar Kiefern ausgestattet. Beim Noteus sind dieselben ungefähr handförmig, in vielen anderen Fällen gleichen sie einer Spitzzange; bei allen Gattungen haben sie eine so bestimmte Form, daß sie nicht minder charakteristische Kennzeichen abgeben, als die Zähne der Säugethiere, und daß man gerade so wie bei diesen aus ihrer Form auf die Lebensweise des Thieres schließen kann. Ich erinnere mich aus der Zeit, als ich ein eifriger Schüler des Professors Ehrenberg war, daß ihm von weit her ein Gläschen mit Wasser geschickt wurde, in welchem ein Räderthier sich befinden sollte. Dem Sender lag daran, zu wissen, welche Art es sei. Trotz eifrigen Suchens mit der Lupe war wenigstens von einem lebendigen Räderthiere nichts zu entdecken; es war, obwohl mit Schnellpost gegangen, abgestorben. „Aber die Kiefern müssen doch da sein, auch wenn der übrige Körper sich zersetzt hat!" sagte mein Lehrer, und richtig, als das Wasser behutsam abgeschüttet war, fanden sich im letzten Tröpfchen die gesuchten Organe und ließen die sichere Bestimmung der Species zu. In der Mitte des Noteus zieht sich ein buchtiger, sehr geräumiger Darmkanal (a) herab. Allen Räderthieren kann man in den Magen sehen und dabei wahrnehmen, wie die aufgenommene Speise durch eine Wimperbekleidung der Darmwandung in einer kreisenden Bewegung erhalten wird. Es wird dadurch ungefähr die peristaltische Bewegung anderer Thiere ersetzt. Die beiden flügelförmigen Anhänge (b), welche auf dem oberen Theile des Darmkanales aufsitzen, lassen sich mit den Speicheldrüsen vergleichen. Ein besonderes Gefäßsystem hat kein Räderthier, nicht einmal ein isolirtes herzartiges Organ, welches allen Gliederthieren eigen ist. Die Blutflüssigkeit ist eben ganz frei in der die Eingeweide umgebenden Leibeshöhle enthalten, und zwar in einem Zustande der Verdünnung durch willkürlich aufgenommenes Wasser. Man sieht häufig die Räderthiere zusammenzucken und dabei ihren Körperumfang beträchtlich verringern. Dies kann gar nicht anders geschehen, als durch das Auspressen eines großen Theils der in ihrem Leibe enthaltenen Flüssigkeit, an deren Stelle beim Wiederaufblähen des Körpers wohl durch eine Oeffnung im Nacken Wasser aus der Umgebung eintritt. So auffallend diese Blutverschwendung erscheint, hat sie bei anderen niederen Thieren, z. B. den Polypen, doch ihr Analogon und ist als eine Thatsache hinzunehmen. Eine andere regelmäßige Ausscheidung aus dem Blute findet durch die geschlängelten beiden Kanäle (d) statt, welche in eine von Zeit zu Zeit sich entleerende Blase (e) einmünden.

Unser Noteus zeigt einen sehr entwickelten Eierstock (c). Man hat die Räderthiere lange Zeit für Hermaphroditen gehalten, weil man keine männlichen Generationswerkzeuge finden konnte. Es stellte sich aber heraus, daß man von fast allen beschriebenen Arten nur Weibchen gesehen hatte, und daß die Männchen, so selten und seltener wie bei vielen niederen Krebsen, auf die wunderbarste Weise in ihrem Baue von den weiblichen Individuen abweichen. Durchweg sind ihnen bei gänzlicher oder fast vollständiger Verkümmerung des Darmkanales die Freuden der Tafel versagt; sie spielen überhaupt eine höchst untergeordnete Rolle, scheinen nur eine kurze Zeit des Jahres von dem anderen Geschlechte gelitten zu werden und dann vom Schauplatze zu verschwinden.

An die Familie der Schildräderthierchen mit dem Panzer und dem längeren, geringelten und dem Endgriffel versehenen Fuße schließt sich die panzerlose Familie der Krystallfischchen (Hydatinaea) an mit kurzem Fuße. Besonders an der weit verbreiteten, in kleinen, stehenden Gewässern und in frei stehenden Wasserbehältern oft millionenweise vorkommenden Hydatina senta machte Ehrenberg seine Erfahrungen über den komplicirten Bau dieser mikroskopischen Wesen.

„In kleinen Cylindergläsern von der Dicke starker Federspulen sind sie sehr gut zu beobachten und schon mit bloßem Auge erkennbar. Haben sie darin Nahrung, so legen sie alsbald dicht unter dem Wasserrande ihre horizontal gelegten Eier am Glase ab, die man mit der Lupe deutlich erkennt und unter dem Mikroskope im verstöpfelten weißen Glase beobachten kann. Mit einer pinselartigen Federspitze kann man sie abnehmen, auf ein flaches Glas bringen und sie offen betrachten. Schon nach zwei bis drei Tagen sieht man reichliche Vermehrung der Thiere und leere Eierschalen unter den vollen Eiern. Ueber das Erkenntnisvermögen, die Wahlfähigkeit und den Ortssinn, auch einen Gesellschaftssinn dieser Thierchen kann kein Zweifel bei denen bleiben, welche sie mit Lust beobachten. Man mag diese Erscheinungen Instinkt, oder wie man will, nennen, so bleiben es jedenfalls Geistesthätigkeiten, die man doch nur aus Eitelkeit gern niedriger stellt, als sie es sind." Wir müssen hier zur Ergänzung unserer obigen Angaben über den Bau des Noteus hinzufügen, daß man bei allen größeren Räderthieren in der Schlund- und Nackengegend eine ansehnliche Nervenmasse, dem Schlundringe der Gliederthiere entsprechend, entdeckt hat, und daß bei vielen mit dieser Art von Gehirn Augen mit ordentlichen, lichtbrechenden und zur Bilderzeugung dienlichen Linsen in unmittelbarer Verbindung stehen. Ueber die ans Fabelhafte grenzende Vermehrung der Hydatina senta lesen wir ferner in dem großen Infusorienwerke Ehrenbergs: „Ein junges Thierchen bildete schon in zwei bis drei Stunden nach dem Auskriechen die ersten Eikeime aus, und binnen vierundzwanzig Stunden sah ich aus zwei Individuen durch Eibildung (Keimbildung; — ich weise auf die Sommereier der Daphnien S. 48) acht entstanden, vier aus einem größeren, zwei aus einem kleineren. Bei gleicher Fortbildung von täglich vier Eiern und deren Ausschlüpfen gibt dies in zehn aufeinander folgenden Tagen eine mögliche Produktion von 100,048,576 Individuen von **einer** Mutter, am folgenden elften Tage aber vier Millionen. Dergleichen Berechnungen sind nun zwar, besonders für längere Zeiträume, deshalb sehr unsicher, weil eine solche Produktivität bei einem und demselben Organismus nie sehr lange anhält; allein wenn es sich um die Erklärung der fast plötzlichen Erscheinung großer und auffallender Mengen solcher Organismen handelt, so geben die obigen Erfahrungen dem nüchternen Beurtheiler Mittel an die Hand, um alle eingebildete Zauberei und Mystik in das Geleise der gewöhnlicheren, an sich weit mächtiger ergreifenden wahren Naturgesetze zu bringen".


Kiefer des Rückenauges. 300mal vergrößert.

Unter den Hydatinaeen befinden sich mehrere Riesen der Klasse, und zwar in der Gattung **Rückenauge** (Notomata), zu deren Kennzeichen das große eine Auge gehört. Sehr verbreitet ist die Notomata myrmeleo, ein gefräßiges Raubthier, dessen Charakter sich auch in dem einer Spitzzange gleichenden Kiefergerüste ausspricht. Die wichtigeren Organe liegen in diesem Thiere, das man auf seinen rastlosen Fahrten sehr gut mit bloßem Auge verfolgen kann, überaus klar zu Tage. Die Fangzange (g) wird aus einer trichterförmigen Mundvertiefung vorgeschoben. Daran schließt sich ein dünner Schlund. Am Ende desselben liegen ein Paar Doppeldrüsen (a), die Speicheldrüsen. Der unregelmäßig kugelige Körper (b) ist der Magen. Der Darm (c) mündet gemeinschaftlich mit dem Eierstocke (d) in die Kloake, welche in dem abgezeichneten Exemplare gerade ein

durchpassirendes Ei enthielt. Höchst entwickelt, wie bei den meisten großen Rückenaugen, sind die Wasser= oder Ausscheidungsgefäße (e) mit der kontraktilen Blase (f).

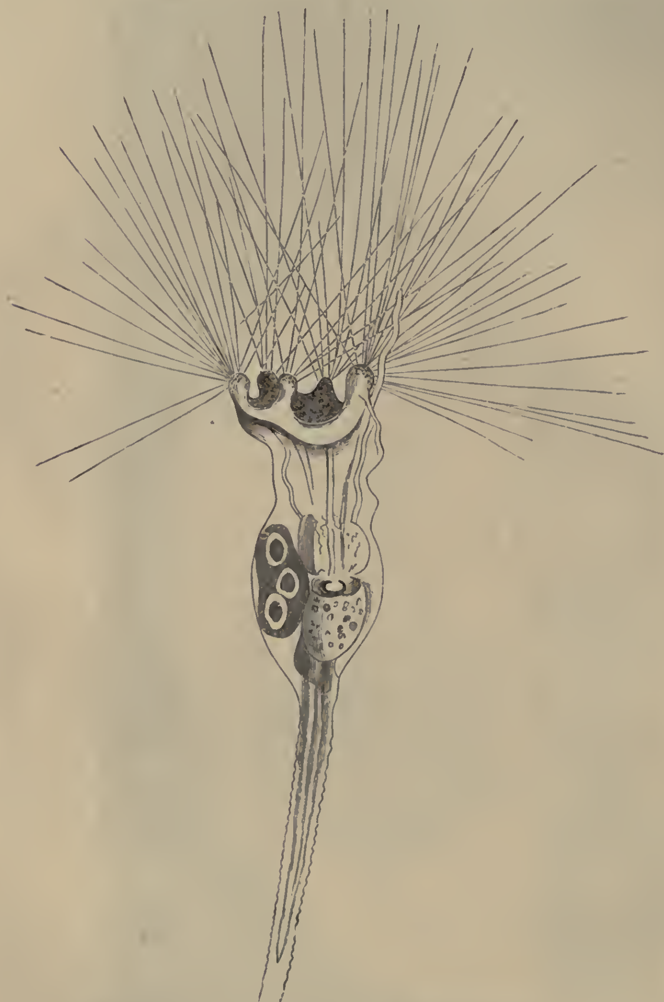
Die am meisten besprochenen und gemeinsten aller Räderthiere, an welchen die Radbewegung am frühesten gesehen wurde und am öftesten und leichtesten sich beobachten läßt, gehören in die



Rückenauge (Notomata myrmeleo) von der Seite. (Nach dem Leben von Simroth.) 200mal vergrößert.

Familie der Weichräderthierchen (Philodinaea). Unter ihnen zeichnet sich die Gattung Rüsselrädchen (Rotifer) durch zwei auf einer Art von Stirnrüssel befindliche Augen und einen gabelartig endenden Fuß aus, welcher, wie in der ganzen Familie, nach Art eines Fernrohres ein= und ausgezogen werden kann. Zumeist an Rotifer vulgaris knüpfen sich die in anderthalb Jahrhunderten unzählig wiederholten Angaben von den laufenden Rädchen und von dem wunderbaren Aufleben nach jahrelangem Tode. Der eigentliche Aufenthalt des Thieres sind stehende

Gewässer, in denen es sich zwischen den Wasserfäden und Algen so anhäufen kann, daß es die kleinen Pflanzen wie ein Schimmel überzieht. Wie aber tausende von Organismen beim Austrocknen ihrer Standorte mit dem sie umgebenden Staube durch die Winde allerwärts hin ausgestreut und über ganze Erdtheile verbreitet werden, so auch das gemeine Räderthierchen. Trocknen die dasselbe beherbergenden Tümpel und Lachen ein, so ziehen sich die Rotiferen zu einer Kugel zusammen und trocknen endlich, an ein Sandkorn, ein Pflanzentheilchen angeklebt, zu einem undurchsichtigen, unförmlichen Stäubchen ein. Sie werden ein Spiel der Winde und sind in der That durch dieselben über das ganze trockene Land zerstreut. Zwischen den Flechten und dem Moose auf Baumrinden, vorzüglich aber in dem Dachmoose, sind sie überall zu finden, sie bewohnen die ärmste Hütte, wie den Königspalast, sobald nur die Dächer alt genug geworden, um ihre Moosvegetation zu erhalten. Bei trockener, regenloser Witterung feiert das Leben der Rotiferen; ist es feucht und regnet es, so begehen sie ihre Auferstehung. Du siehst unter dem Mikroskope das ungeschlachte, eckige Körnchen einigermaßen anschwellen und sich runden. Jetzt werden einzelne Stellen etwas durchsichtig, das Naß durchtränkt den Körper, dessen Organe, je mehr er sich voll Wasser saugt, immer deutlicher werden. Das Fußfernrohr streckt sich um einige Glieder hervor, wie um sich vorsichtig zu orientiren, bis endlich nach einem bemerkbaren inneren Wirbeln der Kopf mit dem Räderwerke sich ausstülpt und das Thier nach langem oder auch kurzem Schlummer zu neuem Dasein erweckt ist. War das Thier todt, wenn es nach monatelangem Eintrocknen wieder neu aufleben kann? Gewiß nicht. Das Leben war nur unterbrochen, allerdings in sehr eingreifender Weise. Es war aber von keiner Zersetzung oder chemischen Umwandlung die Rede, und es ist nicht weniger begreifbar, daß trotz einer vielleicht absoluten Austrocknung die feinen Gewebsbestandtheile des Körpers einer Fortsetzung des Lebens fähig sind, als daß Frösche und Fische vollständig einfrieren können, ohne zu sterben. Sie werden eben nur in eine den gewöhnlichen Verlauf der Lebensprocesse unterbrechende Starrheit versetzt, nach deren Aufhebung das Lebensrad weiter schnurrt.



Blumenthierchen (Floscularia ornata). 200mal vergrößert.

Als einen Repräsentanten aus einer letzten großen Familie, welche man als die röhrenbewohnenden Räderthiere bezeichnen kann, da wenigstens die meisten in Hülsen stecken, führe ich noch das Blumenthierchen (Floscularia) vor. Das auffallendste an ihm ist eine extreme Umbildung des Räderorganes. Statt desselben erblicken wir auf den fünf kegelförmigen Hervorragungen des Kopfrandes Büschel langer, zarter Fäden, die schon deshalb nicht Wimpern genannt werden können, weil sie starr und fast unbeweglich sind. Fast im Mundtrichter findet sich der die Nahrung zuwirbelnde Wimperbesatz. Das Thier ist von einer feinen, gallertigen Hülle umgeben, in welche es sich, wie ähnliche Gattungen, durch Zusammenschnellen des Fußes zurückziehen kann. Am merkwürdigsten verhalten sich wegen einer gemeinschaftlichen Hülle die Kugelthierchen (Conochilus), indem eine ganze Anzahl Individuen in einer frei schwimmenden Gallertkugel so stecken, daß sie mit den Köpfen über die Oberfläche der Kugel hervorragen und durch gemeinsame Wimperthätigkeit mit vereinten Kräften die einen Theil ihrer Welt bedeutende Kugel in gemessene, drehende Bewegung versetzen.

Wir haben uns, denke ich, soweit mit den Räderthieren befreundet, um an die wichtigen Beziehungen derselben mit anderen Thierklassen denken zu können. Man hat sie Wimperkrebse genannt, um damit auszudrücken, daß einige ihrer Eigenschaften, z. B. der am Ende gespaltene und einigermaßen gegliederte Fuß, ihre mitunter panzerartig sich verdickende, chitinöse Haut, an im Wasser lebende Gliederthiere erinnern, während doch die Wimpern, welche den echten Gliederthieren absolut fehlen, ihnen einen ganz besonderen Charakter geben. Andere Naturforscher legen eben auf diesen Charakter, auf die Wimperorgane, die inneren und äußeren, welche im Leben der Würmer eine große Rolle spielen, ferner auf die geschlängelten, ebenfalls bei den Würmern wiederkehrenden Wasserkanäle mehr Gewicht und halten sie für nähere Verwandte der Würmer. Sie geben uns ein lehrreiches Beispiel einer in sich abgeschlossenen Thierklasse, an deren Grenzen wir die Uebergangsformen zu den benachbarten großen Abtheilungen vermissen. Sie weisen uns auf die Urwelt zurück, wo verwandtschaftliche Beziehungen jedenfalls ihren Ausdruck in den nunmehr untergegangenen Misch- und Zwischenformen fanden. Leider dürfen wir in diesem Falle, bei der Zartheit der Thierchen, nicht auf Aufschlüsse durch künftige fossile Funde hoffen. Zur Vergleichung desselben weise ich aber auf die Vögel hin, deren jetziger Bestand ebenfalls ein in sich abgeschlossener ist, über deren ursprüngliche Verwandtschaft mit den Reptilien man aber erst kürzlich die unzweideutigsten Beweise aus den Resten der Urzeit erhalten hat.

Die Sternwürmer.

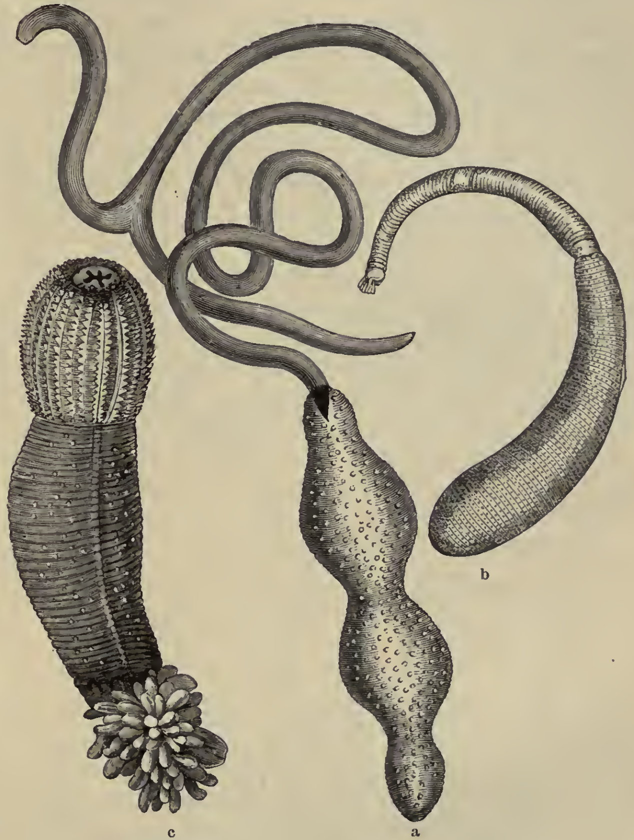
Als ich im Frühjahre 1852 zum ersten Male die dalmatinische Insel Lesina besuchte, um dort niedere Thiere, namentlich Würmer, zu studiren, führten mich die vom gleichen Interesse beseelten und schnell gefundenen Freunde Botteri und Boglich über die Berge hinab nach der Bucht von Socolizza, an deren Strand wir zahlreiches Gethier würden sammeln können. Schon mancher Stein war umgewendet, Nereïden und andere Borstenwürmer in die Gläser gewandert, neue mikroskopische Ausbeute stand für daheim in Aussicht, als ich etwa einen Fuß tief unter Wasser unter einem großen Steine ein intensiv grünes, wurmartig sich bewegendes Wesen bemerkte. Ich faßte schnell zu, der Stein wurde weggehoben, und mein vermeintlicher Wurm erwies sich als der mit zwei seitlichen Flügeln endigende Rüssel eines bis dahin von sehr wenigen Zoologen gesehenen Wurmes, der Bonellia viridis. In einem Becken erhielt ich ihn einen Tag am Leben, und wir konnten uns zuerst an den wunderlichen Bewegungen nicht satt sehen. Ein grüner Farbstoff, der sich dem Weingeiste, in dem man das Thier aufhebt, mittheilt, färbt Körper und Rüssel. Ersterer ist mit vielen kleinen Warzen bedeckt und der mannigfaltigsten Zusammenschnürungen und Einziehungen fähig, bald kugelig, bald eiförmig, dann wieder gleiten Wellenbewegungen von hinten nach vorn, wo sie sich in leichten Schwingungen dem Rüssel mittheilen. Dieser ist womöglich ein noch größerer Proteus als der Körper, indem er von einigen Centimetern sich bei den größeren Exemplaren (von etwa 8 Centimetern Körperlänge) auf ein halbes Meter und darüber ausdehnen kann. Die Mundöffnung an unserem Wurme ist am Grunde des Rüssels, die Afteröffnung am Hinterende. Charakteristisch sind auch noch zwei kurze, starke Borsten unweit des Vorderendes.

Mehr als sich ausstrecken und zusammenziehen that meine Bonellia nicht, und auch die Zoologen, welche sie gründlicher beobachtet und zergliedert haben, berichten nichts weiter von ihren Thaten. Es hat sich später gezeigt, daß sie an dem Strande von Socolizza eines der gemeinsten Thiere ist; sie liebt aber nicht das volle Tageslicht, sondern die Morgendämmerung. Man findet sie aber jederzeit, wenn man in dem mit Sand gemischten Gerölle einen halben bis einen Fuß tief gräbt. Wir kennen nun ihr Vorkommen von Fiume bis zu den Balearischen Inseln.

Sie ist eines von den wurmartigen Thieren, über deren systematische Stellung man lange zweifelhaft war. Ihre derbe, lederartige Haut, einige Organisationsverhältnisse, die Fähigkeit, sich außerordentlich zusammenzuziehen oder gar den rüsselartigen Vordertheil ganz einzuziehen, erinnern so deutlich an gewisse Stachelhäuter, die Holothurien, daß sie eine vermittelnde Stellung zwischen diesen und den Würmern einnehmen. Und wenn wir sie als eine Ordnung den echten Gliederwürmern anreihen, so kann dies nur geschehen, weil bei einzelnen eine oberflächliche Ringelung der

Haut diese Bezeichnung allenfalls zuläßt. Im übrigen sind sie, wie schon ihre sonderbaren Gestalten zeigen, sehr aparte Geschöpfe. Sie leben sämmtlich in größter Zurückgezogenheit, machen, so weit man dahinter gekommen, auffallende Verwandlungen durch und werden selbst von den meisten Küstenbewohnern ihres Stilllebens halber und weil sie völlig ohne Nutzen und Schaden sind, übersehen.

Einer über alle Meere verbreiteten Familie gehört Phascolosoma an. Die meisten Arten dieser und einiger anderen Gattungen wohnen in selbstgebauten Gängen in Steinen und Felsen. Einzelne Arten, z. B. das 3 bis 5 Centim. lange Phascolosoma granulatum, findet sich zu Millionen an günstigen Lokalitäten der dalmatinischen Küste, in geschützten Buchten mit Vegetation der Strandzone. Nur ist es kein leichtes Geschäft, sich ihrer zu bemächtigen. Hat man sie auch an dem nicht vollkommen zurückgezogenen Rüssel erfaßt, so reißen sie, sich hinten aufblähend, eher ab, als daß sie nachgeben. Man muß also das feste Gestein mit dem Hammer zerschlagen, wobei natürlich mancher der hartnäckigen Würmer sein Theil für immer bekommt. Hat man endlich eine Anzahl in einem Becken vor sich stehen, so geht der Aerger erst recht an. Sie liegen anfangs wie todt da, kleine Würste, das rüsselartige Vordertheil vollständig eingestülpt. Nach einiger Zeit fangen sie an, wie Handschuhfinger sich auszukrempeln, gelangen aber bei zwanzig- bis funfzigmaligen Versuchen selten dazu, das äußerste, mit kleinen, fingerförmigen Fortsätzen versehene Ende des Rüssels zum Vorscheine zu bringen. Und haben sie es wirklich sehen lassen, so ziehen sie es sicherlich im nächsten Augenblicke wieder ein. Zu ihrer Entschuldigung darf man nicht vergessen, daß ihre Situation in einem offenen, lichten Gefäße allerdings eine ganz andere ist als in ihrer Steinröhre, vor welcher die röthlichen und grünlichen Algen ein sanftes, wohlthuendes Licht verbreiten. Denn obwohl augenlos, sind sie, gleich so vielen anderen augenlosen Thieren, für den Lichtreiz sehr empfänglich.



a Bonellia. b Phascolosoma. c Priapulus. Natürliche Größe.

Für die systematische Stellung ist außer dem einziehbaren Rüssel auch die Lage der Darmöffnung näher dem Vorder- als dem Hinterende am Rücken wichtig. Mit diesen Eigenschaften verbindet der Spritzwurm (Sipunculus) eine längs- oder quergerippte und dadurch genetzte Haut. In den europäischen Meeren lebt der gemeine Spritzwurm (Sipunculus nudus), der die Länge von 15 Centimeter erreicht.

Das dritte der oben abgebildeten Thiere, Priapulus, zeigt auch schon im Aeußeren eine so eigenthümliche Bildung, daß er eine Sonderstellung beansprucht. Der vordere, schwach keulen-

förmig verdickte Körpertheil ist der Rüssel, auf dessen vorderen, abgestutzten Fläche die ziemlich große Mundöffnung sich befindet. Die Längsrippen des Rüssels sind mit kleinen, scharfen Spitzchen besetzt. Der eigentliche Körper ist vom Rüssel durch eine Einschnürung getrennt und durch deutliche Furchen geringelt. Der Schwanz erscheint als ein büschelförmiger Anhang des Körpers und auf der Grenze zwischen ihm und dem Körper liegt die Darmöffnung. Was über die Verbreitung und Lebensweise der Priapeln bekannt geworden, hat Ehlers zusammengefaßt. Das Vorkommen des Priapulus scheint auf die Küsten der nördlichen Meere beschränkt zu sein, hier aber, je weiter nach Norden, um so häufiger zu werden. In seinem ganzen Verbreitungsbezirke von Grönland, Island, Norwegen bis zu den britischen Küsten lebt der Wurm auf dem thonigen oder sandigen Boden in verschiedener Tiefe. Er gräbt sich, wie es scheint, durch Vorstoßen und Zurückziehen des Rüssels Gänge von der Länge des Körpers, die durch ein aufgeworfenes Häufchen kenntlich sind. In diesen liegt er ruhig, während der Schwanz allein in das umgebende Wasser hineinragt. Alle Beobachter, welche lebende Thiere vor Augen hatten, erwähnen das Einziehen des Rüssels, wenn das Thier beunruhigt war, und ein darauf folgendes plötzliches Wiederausstülpen im Ruhezustande, ganz ähnliche Vorgänge, wie man sie auch beim Spritzwurme beobachtet. An einem Priapulus, der drei Wochen lang im Aquarium sich hielt, wurde nie beobachtet, daß das Thier irgend einen besonderen Versuch machte, Futter zu sich zu nehmen. Im Sonnenscheine wurde es lebhaft, zog den Rüssel ein und stülpte ihn rasch und plötzlich aus, entfaltete den großen Schwanzanhang und zog ihn wieder ein, bog den Körper, dehnte ihn aus und verkürzte ihn, ohne eine bestimmte Ordnung der Veränderungen. Was die Nahrung betrifft, so unterliegt es keinem Zweifel, daß der Priapulus Pflanzenfresser ist; der Inhalt des Darmes spricht dafür.

Die Rundwürmer.

Der vornehmlichste Zweck dieses Werkes, das „Leben" der Thiere zu schildern, kann bei den höheren Klassen mehr oder weniger erreicht werden, ohne daß die mit den äußeren Lebensverhältnissen wechselnden Veränderungen der inneren Organisation berücksichtigt werden. Gleichwohl ist bei allen charakteristischen Gruppen, selbst der Säugethiere, dasjenige Maß anatomischer Einzelheiten vorgeführt worden, welches eine Folie für die Lebensäußerungen abgeben konnte. Selbstverständlich mußten Zähne, Bekleidung, Gehwerkzeuge, kurz alle jene unmittelbar in die Augen fallenden Eigenthümlichkeiten ganz genau beschrieben werden, nach welchen auch das Auge des naturwissenschaftlichen Laien unwillkürlich seine Unterscheidungen und Vergleiche macht.

Je weiter wir in die niedere Thierwelt kommen, desto mehr hört jener nicht ungerechtfertigte Unterschied zwischen äußeren und inneren Kennzeichen, insofern sie für die Schilderung des „Lebens" nothwendig sind, auf. Wo vorwaltend das Mikroskop zur wissenschaftlichen Feststellung hat angewendet werden müssen, kann man fast behaupten, daß „keine Kleider, keine Falten" den Leib umgeben. Wenigstens reichen sie in keiner Weise aus für das Signalement. Wir werden bei der nunmehr zu behandelnden Klasse zu dieser Nothwendigkeit, das Innere aufzuschließen, um den äußeren Wechsel zu verstehen, mehr noch als bisher gedrängt sein. Wir werden die verschlungenen und oft nicht sehr ästhetischen Pfade der Entwickelungsgeschichte wandeln müssen, da das „Leben" sehr vieler Rundwürmer in der allmählichen körperlichen Vervollkommnung besteht, welche mit dem Wechsel des Aufenthaltsortes verknüpft ist. Wir werden sie aus dem Fleische eines Thieres, ihres Wirtes, in den Darm eines anderen oder des Menschen, aus dem Wasser in den Leib eines Thieres, aus dem feuchten Boden in eine Froschlunge, aus der Leibeshöhle einer Raupe oder Heuschrecke in die Erde zu verfolgen haben. Ist die natürliche Scheu vor diesen natürlichen Dingen aber einmal überwunden, so sind gerade diese Verwandlungen und Wanderungen der Eingeweidewürmer in hohem Grade fesselnd und lehrreich. Auch zeigt es sich, wie die Wissenschaft im Stande gewesen, durch mühsame Experimente und zeitraubende Nachforschungen fast alle jene Parasiten des menschlichen Leibes zu entlarven und ihr Herkommen aufzuklären, von denen einige zu unseren lebensgefährlichsten Feinden gehören. In der Schilderung dieser und der verwandten Würmer haben wir vorzugsweise an das ausgezeichnete Werk von Rudolf Leuckart: „Die menschlichen Parasiten", sowie an ein ähnliches von Schneider uns anzuschließen. Das Gebiet ist von ihnen in einer Weise nach allen Richtungen ausgebaut, daß, um mich klassischer Worte zu bedienen, „daß mir zu thun fast nichts mehr übrig bleibt", als sie wörtlich zu citiren, oder ihre Darstellung zu umschreiben.

Die Rundwürmer, auch Fadenwürmer genannt, Nematodes — man mag seine Vorstellungen an einen Spulwurm anknüpfen —, haben einen faden- oder schlauchförmigen Körper, der immer ungegliedert und ohne Füße ist. Die Haut ist derb und prall, der unmittelbar mit ihr verbundene Muskelschlauch oft sehr entwickelt. Bis auf wenige Ausnahmen sind die Geschlechter getrennt.

Wir wollen einmal, um der Einförmigkeit schulmäßiger Darstellung aus dem Wege zu gehen, und weil es uns für das Verständnis der Lebensverhältnisse gerade dieser Würmer sehr



Entwickelung eines Nematoxys. 400mal vergrößert.

passend scheint, vom Eie anfangen und in demselben vor den Augen der Leser einen Fadenwurm entstehen lassen. Wir nehmen dazu eines jener spulwurmartigen Thiere, welches mit fast absoluter Regelmäßigkeit in dem Märtyrer der Wissenschaft, dem Frosche, angetroffen wird, Nematoxys*).

Das Ei ist von ellipsoidischer Form. Der in ihm enthaltene Embryo hat auf eine kurze Zeit einen lichten Pol, ist aber bald darauf von einer gleichförmigen, aus größeren Zellen bestehenden Keimschicht allseitig umgeben. Dabei zeigt er schon eine Knickung, den Beginn einer immer weiter schreitenden Biegung und Streckung, wobei das künftige Schwanzende sich auf den Vorderleib umlegt. Indem jene größeren Zellen der anfänglichen Keimschicht zurücktreten, kleineren Zellen und einer krümlichen Substanz Platz machen, scheidet sich an der Körperoberfläche des sich

*) Es kommt hier auf die Art nichts an. Ich habe leider die Notiz zu den vor Jahren gemachten Beobachtungen und Zeichnungen verloren.

immer mehr streckenden, krümmenden und einrollenden Embryos eine völlig durchsichtige zarte Haut aus, eigentlich das erste bleibende Organ. Bald bemerkt man in dem abgestutzten Vorderrande eine Vertiefung, welche zur Mundöffnung wird, und in dem zum Auskriechen reifen Würmchen ist außer der Haut und dem durchsichtigen Hautmuskelschlauche nichts weiter fertig, als der Darmkanal. Er beginnt mit der von drei lippenartigen Vorsprüngen umgebenen Mundöffnung, auf diese folgt ein gerader, gestreifter Schlund, dann der durch seine körnigen Wandungen hervortretende Magendarm, welcher mit einem kurzen Endrohre vor der Schwanzspitze an der Bauchseite mündet.

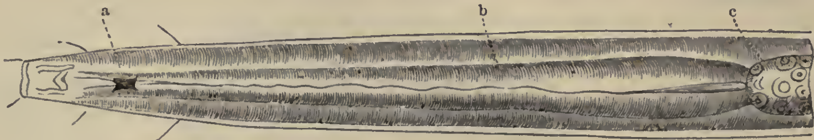
In diesem Zustande werden die meisten Fadenwürmer geboren, und wir haben nun ihre weitere Ausbildung, welche sie theils an einem und demselben Aufenthalte, meist jedoch unter mehrfachem Wechsel der äußeren Verhältnisse, durchmachen, in ihrer Allgemeinheit ins Auge zu fassen. Die Veränderungen, welche der Darmkanal erleidet, beziehen sich vorzüglich auf die Umgebungen des Mundes und den Schlund; allerlei Lippen, Zähnchen, Leisten, kropfartige Anschwellungen der Schlundröhre können sich bilden und geben charakteristische Merkmale für die einzelnen Familien. Nie entwickelt sich ein Gefäßsystem, das farblose Blut ist frei in der Leibeshöhle. Ein für die ganze Abtheilung sehr wichtiges Organ ist aber in den sogenannten Seitenlinien enthalten, ein Paar Stränge von Zellen, die wenigstens in der Nähe des Vorderendes in zwei Kanälen sich fortsetzen und unter dem Schlunde eine gemeinsame Mündung haben. Es ist ein Absonderungsorgan, etwa der Niere zu vergleichen. Die Geschlechter sind meist an äußeren Zeichen kenntlich. Die Männchen sind gewöhnlich kleiner, haben auch verschiedene Anhangsorgane am Hinterleibe. Die meisten Nematoden legen Eier. Bei nicht wenigen geht aber noch in den Eileitern die Entwickelung der Embryonen so weit vor sich, daß das Auskriechen mit dem Eierlegen zusammenfällt, die Jungen also, wie man sagt, „lebendig geboren werden". Ein wesentlicher Unterschied zwischen diesem Vorgange und dem Gelegtwerden der Eier findet so selten statt, daß bei einer und derselben Species beides abwechselnd vorkommen kann. Auch diese Verhältnisse gehören ganz eigentlich in das „Leben" der Nematoden, wie wir z. B. sehen werden, daß einzelne Nematodenmütter schließlich zu einem bloß leblosen Sacke werden, in welchem ihre Sprößlinge eine gewisse Periode ihrer Jugend zubringen.

Das Meer, die große Mutter alles Lebens, birgt den größten Theil einer erst zum geringsten Theile bekannten Familie freier, nicht parasitischer Nematoden: die Urolaben (Urolabea), schlanke, durchsichtige, mikroskopische Thierchen, von denen einige Gattungen durch einzelne kleine Borsten am Vorderende an die im Meere so reich vertretenen Borstenwürmer erinnern. Die meisten, von einer Reihe Autoren unter verschiedenen Namen beschriebenen Gattungen würden nach Schneider in einer Gattung, Enoplus, zu vereinigen und ein wesentlicher Charakter in winzig kleinen, über die Haut sich erhebenden Tastwärzchen zu suchen sein, zu welcher Art von Organen auch jene oben erwähnten Härchen gehörten. Manche Arten haben kleine, hohle Stacheln im Munde, und eine große Anzahl hat im Schwanzende eine eigenthümliche Spinndrüse, welche sich unterhalb des Schwanzes öffnet. „Sobald das Thier seinen Schwanz auf einer Unterlage fixirt hat, bewegt es sich weiter und zieht nun das Sekret als einen oft mehrere Linien langen glashellen Faden nach sich. Das eine Ende des Fadens klebt fest, und am andern schwebt das Thier frei im Wasser." (Schneider.) Die meerbewohnenden Enoplus scheinen sich im geschlechtsreifen Zustande tiefer aufzuhalten, als im Larvenzustande. Die Larven wurden nämlich von dem oben genannten Forscher bei Helgoland in geringen Tiefen bis zur Oberfläche auf allen Tangarten kriechend angetroffen, die erwachsenen Individuen erst bei zwei bis drei Faden Tiefe.

An die marinen Arten reiht sich eine Anzahl Süßwasserbewohner, welche mit anderen, unten zu berührenden mikroskopischen Nematoden von älteren und neueren Zoologen mit dem wissen=

schaftlich nicht mehr zu brauchenden Namen „Wasserälchen" bezeichnet worden sind. Sie schlängeln sich auf dem schlammigen Grunde der Teiche oder zwischen den Wurzeln der Wasserlinsen umher, und das geübte Auge entdeckt sie leicht, wenn man eine kleine Portion solchen Pflanzenreste und Infusorien enthaltenden Grundschlammes in einem Uhrglase ausbreitet.

Wie Bütschli gezeigt, läßt sich die von dem englischen Naturforscher Bastian versuchte systematische Trennung der meerbewohnenden von den Süßwasser-Nematoden nicht aufrecht erhalten. Die Systematik ist eben immer an der Eintheilung irgend welcher Organismen nach dem Aufenthaltsorte gescheitert. Ueber die Widerstandskraft dieser winzigen Würmchen sagt Bütschli: „Ich habe eine Beobachtung anderer Art über die Verwandtschaft der Land- und Meeresarten beizubringen, die gleichzeitig auf die verschiedenen Lebensbedingungen, unter welchen diese Thiere zu existiren vermögen, einiges Licht wirft. Während meiner Untersuchungen erhielt ich von befreundeter Seite eine Partie Gras, das im Hafen von Kuxhaven zwischen Steinen an einem Orte, der bei der Flut unter Wasser gesetzt wird, sich fand. In der den Wurzeln dieses Grases anhängenden Erde gelang es mir nun, fünf echte landbewohnende Nematoden zu finden, hierunter den bei uns



Vorderende von Enoplus. Stark vergrößert.

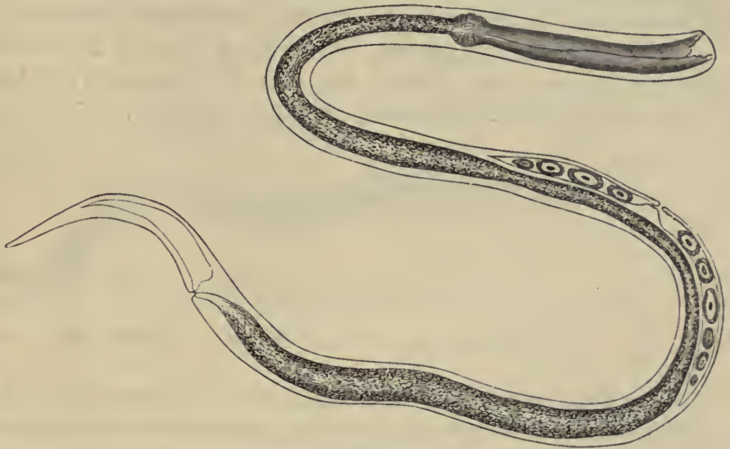
verbreitetsten landbewohnenden Dorylaimus, D. papillatus. Hieraus zeigt sich, daß eine zeitweise Durchtränkung des Erdreiches, in welchem diese Thiere leben, mit Meerwasser, denselben nichts schadet. Es können sich demnach auch Süßwasserformen wohl nicht unschwer an das Leben im Meere gewöhnen, und scheint es mir nicht unmöglich, daß manche Süßwasserformen sich auch im Brackwasser finden mögen".

Ueber das Vorkommen der nicht in faulenden Substanzen lebenden, nicht parasitischen Fadenwürmer, zu welchen, wie Bütschli angibt, so ziemlich alle Gattungen, mit Ausnahme von Rhabditis (Pelodera, Leptodera; man vergleiche unten), gehören, faßt der Genannte seine Erfahrungen in folgendem zusammen: „Ich suchte diese frei lebenden Nematoden mit ganz geringen Ausnahmen vergeblich in Wasser, Schlamm oder Erde, die schon durch den Geruch sich als deutlich faulend erwiesen. Gewöhnlich fand ich den Schlamm stark riechender Gewässer ganz frei von unseren Thierchen, ebenso die schon angefaulten Konfervenmassen auf der Oberfläche derartiger Gewässer. Eine reiche Fauna unserer Thierchen entwickelt sich hingegen in reinem und vorzugsweise fließendem Wasser, sowohl im Schlamme und sonstigem Grunde, wie auch auf Steinen, Wasserpflanzen 2c., in dem grünen Besatze von Algenfäden, der sich hier gebildet hat. Die in der Erde sich aufhaltenden Arten hat man hauptsächlich an den Wurzeln verschiedener Pflanzen zu suchen, und haben mir hierunter Moose und Pilze, jedoch auch die Wurzeln mancher phanerogamischen Gewächse, eine ziemliche Ausbeute gewährt". Wir sehen ferner, wie Lehmboden von diesen Thierchen gemieden, dagegen mit Sand gemengter Lehm oder reiner Sandboden ihnen sehr zusagt.

Alle diese Beobachtungen sowie die weiter unten mitzutheilenden von Schneider sind in Mitteldeutschland angestellt; doch wissen wir aus den Untersuchungen anderer, daß nicht nur in Frankreich, sondern auch in Ostindien und Nordamerika ganz ähnliche Formen vorkommen.

Ohne uns an die überaus minutiösen Charaktere der beschreibenden Zoologie zu halten, berichten wir nun über einige allverbreitete, mikroskopische Fadenwürmer, welche von Schneider unter den Gattungsnamen Pelodera und Leptodera vereinigt wurden und fast ausnahmslos sich

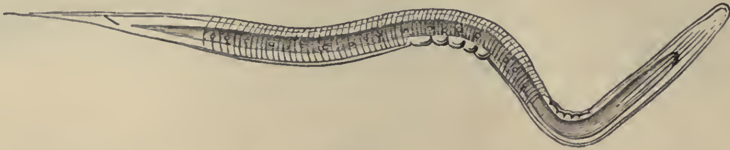
wenigstens während einer Lebensperiode in faulenden Substanzen aufhalten. Auch auf unserer beistehenden Zeichnung fehlen jene feineren Unterscheidungsmerkmale. Wir sehen die mit kleinen Knötchen bewaffnete Mundhöhle mit der in eine kugelige Anschwellung übergehenden Schlundröhre, auf welche der lange Darmkanal folgt. Die Eier, es ist ein Weibchen, liegen ungefähr in der Mitte des Leibes in zwei Röhren, welche zu einer deutlichen Mündung sich vereinigen. Das berühmteste, schon im vorigen Jahrhunderte vielfach beobachtete Thierchen dieser Gruppe ist das Essigälchen (Anguillula aceti der Schriftsteller), welches man bis in die neueste Zeit für verschieden hielt vom Kleisterälchen (A. glutinis der Schriftsteller), bis wir durch Schneider erfahren haben, daß wenigstens das von ihm vielfach untersuchte Thierchen in beiden Substanzen sich aufhalten kann. Nicht der Kleister selbst ist Bedingung für die Aelchen, sondern die sich schnell einfindenden mikroskopischen Pilze, deren Entstehung sehr begünstigt wird, wenn man etwas Essig in den Kleister schüttet. „Bei längerer Beobachtung des Essigs fällt es auf, wie die Essigälchen viel seltener sind, als ältere Beobachter angeben. Man hat den Grund darin zu finden geglaubt, daß der Essig nicht mehr aus Wein dargestellt wird. In gewissem Sinne ist dieser Grund richtig. In dem früher gebräuchlichen Wein- oder Bieressig blieb wahrscheinlich noch viel Zucker und Eiweiß, also ein günstiger Boden zur Bildung von Pilzen und somit auch für Essigälchen. Denn die Geschlechtsreife und Fortpflanzung der letzteren kann nicht in reinem Essig eintreten, sondern nur zwischen Pilzen, wo ihnen eine stickstoffhaltige Nahrung geboten wird. Der Essig, wie er jetzt in den Handel gebracht wird, enthält wohl nie geschlechtsreife Thiere, sondern nur Larven. Ja, die letzteren sind oft sogar abgestorben, und man darf sich nicht täuschen lassen, wenn man beim Schütteln einer Essigflasche unzählige lebendige Wesen zu sehen glaubt; es sind nur die herumschwimmenden Hautskelette. Die Essigmutter in den sogenannten Essigbildnern enthält jedoch heute noch alle Entwickelungsstufen der Essigälchen in großer Menge. Im Kleister, welcher durch Kochen von reinem Stärkmehle bereitet ist, hat mir die Zucht der Aelchen nie gelingen wollen, ein Zusatz von Leim, überhaupt einer stickstoffhaltigen Substanz, ist nothwendig." (Schneider.) Der wissenschaftliche Name, den dieses Kleister-Essigälchen heute führt, ist Leptodera oxophila.



Kleister-Essigälchen (Leptodera). Stark vergrößert.

Fast alle übrigen Arten von Leptodera und Pelodera leben in feuchter Erde und faulenden Substanzen. Schneider unterhielt jahrelang in Blumentöpfen und irdenen, mit Erde gefüllten Gefäßen Kolonien derselben, um ihre merkwürdigen Lebensverhältnisse zu beobachten, die während einer Wanderung sich abspinnen. „Legt man in irgend ein Gefäß mit Erde ein Stück faulendes Fleisch, oder gießt man Blut, Milch oder dergleichen darauf, so kann man sicher sein, eine der hierher gehörigen Species zu erhalten; indem ich die Erde aus den verschiedensten Orten entnahm, Schlamm der Gewässer, faulendes Holz aus hohlen Bäumen, Garten-, Ackererde 2c., habe ich mir diese verschiedenen Species verschafft. Um die nöthige Feuchtigkeit zu unterhalten,

muß man die Erde immer befeuchten, oder das Gefäß bedeckt halten. Dabei ist zu berücksichtigen, daß man die Fäulnis nicht bis zu einem zu hohen Grade gelangen läßt. Auch sterben die Thiere, wenn man die Erde mit mehr Wasser bedeckt, als sie aufsaugen kann." In diesen Versuchsstationen können die Thiere alle drei Altersstufen durchmachen, das heißt, der Embryo geht durch eine Häutung in das Larvenstadium über, welches sich durch andere Bildung des oft verschlossenen Mundes und den Mangel der Fortpflanzungsorgane von der Stufe der Geschlechtsreife unterscheidet und in diese wiederum mit einer Häutung eintritt. In der freien Natur aber, wie gesagt, gehen diese Wandlungen während einer Wanderung vor sich. „Ueberall in der Erde und im Wasser finden sich geschlechtslose Larven dieser Thiere in großen Mengen zerstreut, aber sobald sich in ihrer Nähe ein Fäulnisherd bildet, so kriechen sie, vielleicht durch den Geruch geleitet, danach hin, werden geschlechtsreif, und die Jungen, welche sie gebären, entwickeln sich an Ort und Stelle ebenfalls zu geschlechtsreifen Thieren. Haben nun geschlechtsreife Thiere einige Zeit in solcher faulenden Substanz gelebt, so erwacht in ihnen ein Wandertrieb, der sie veranlaßt, den Herd der Fäulnis zu verlassen und nach allen Richtungen weiter zu kriechen. Dabei gebären sie Junge, welche sich der Wanderung ebenfalls anschließen. Die Dauer dieser Wanderung auf

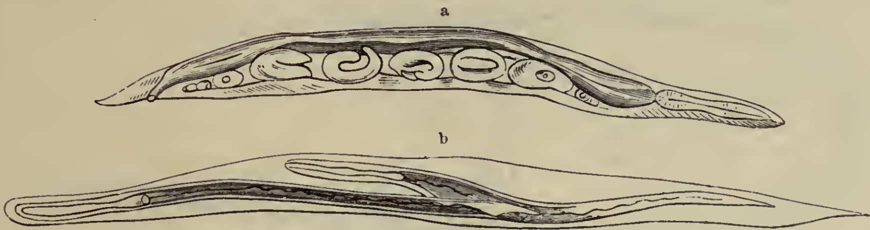


Larve von Pelodera papillosa, umhüllt von der embryonalen Haut. 400 mal vergrößert.

trockenem Boden wird dadurch unterstützt, daß die Embryonen sich in Scharen zusammenfinden und durch ihre eigene und durch die an ihrem Körper haftende Feuchtigkeit sich gegenseitig vor Verdunstung schützen. Auf dieser Wanderung treten die Embryonen in das Larvenstadium; sie werden dabei vor dem Eintritte wohl doppelt so groß, als die, welche bis zum Eintritte in das Larvenstadium sich in faulenden Substanzen aufhalten. Die Embryonalhaut löst sich zwar ab, aber die Larve verläßt dieselbe nicht, welche nunmehr eine vollständig geschlossene Hülle für die Larve bildet. Die Larve kann sich jedoch mit der Hülle noch ungehindert bewegen und ihre Wanderung fortsetzen; endlich aber erstarrt sie und streckt sich dabei linear. Hält dieser Zustand längere Zeit an, so stirbt die Larve ab. Anders gestaltet sich der Lauf der Dinge, wenn die Embryonen auf ihrer Wanderung eintrocknen. Dieses Ereignis, weit entfernt, ihnen zu schaden, ist vielmehr für ihre Erhaltung von wesentlichem Nutzen; sie treten mit dem Eintrocknen in das Larvenstadium, und die Embryonalhaut bildet ebenfalls eine Hülle für die Larven. Beim Eintritte von Feuchtigkeit leben sie wieder auf, und beim Schwinden derselben vertrocknen sie. Damit die Larven wachsen und in das geschlechtsreife Stadium treten, müssen sie unbedingt in eine feuchte, stickstoffhaltige Substanz gelangen. Dann wird die Cystenhülle gesprengt, sie nehmen Nahrung zu sich, und es gehen alle die Veränderungen vor sich, welche sie zum geschlechtsreifen Thiere machen. Frei bewegliche Larven wittern von weitem einen solchen Fäulnisherd. Läßt man in einem größeren, mit Erde gefüllten Gefäße eine Kolonie solcher Thiere sich entwickeln, so vertheilen sich die Larven darin nach Ablauf der Fäulnis. Gießt man nun, wenn die Erde feucht ist, auf einen Punkt derselben z. B. einige Tropfen Milch, so wird man dieselbe schon nach einer Stunde mit tausenden von Larven bedeckt finden." Dieser, die Anwesenheit kleinster Organismen so überraschend bekundende Versuch ist, nach Schneiders Bemerkung, schon vor fast hundert Jahren von einem gewissen Roffordi angestellt worden. Er kochte Weizenmehl in Wasser mit Essig gemischt und legte den Kleister, in ein Leinwandsäckchen eingeschlossen, in einen Blumentopf mit feuchter Erde, worauf nach zehn bis zwölf Tagen der Kleister regelmäßig mit Aelchen gefüllt war.

Von einigen anderen Arten beider Gattungen ergab sich, daß sie gelegentlich das freie Leben mit dem Parasitismus in der großen schwarzen Wegeschnecke und im Regenwurm vertauschen, um ihre Wirte bei günstigen äußeren Umständen wieder zu verlassen.

Von diesem freiwilligen, gelegentlichen Schmarotzerleben unserer Leptoderen bis zu einem regelmäßigen, nothwendigen Parasitismus ist nur ein Schritt, den wir ausgeführt sehen in der an Wunderbarkeit fast alles bisher auf diesem Gebiete Dagewesene übertreffenden Lebensgeschichte des Ascaris nigrovenosa genannten Fadenwurmes. Derselbe, 10 bis 12 Millimeter lang, findet sich sehr häufig in der Lunge unserer Frösche und Kröten. Er ist zwar immer zu den Spulwürmern gerechnet worden, allein die charakteristische Bildung der Lippen dieser Gattung fehlt ihm. Höchst wahrscheinlich ist das Thier Zwitter. Seine Jungen gelangen aus dem Aufenthaltsorte,



a Weibchen der Leptodera-Form der Ascaris nigrovenosa. b Brutschlauch. Vergrößert.

des Mutterthieres, welches man immer voll Blut gesogen antrifft, ohne daß man den Fröschen ein besonderes Leiden anmerkt, in den Darm des Wirtes und auf sehr natürliche Weise ins Freie. Nach dem Beispiele anderer Fadenwürmer würde man vermuthen müssen, daß diese winzigen Larven direkt oder auf Umwegen wieder in den Frosch wandern und zur Ascaris nigrovenosa werden. Weit gefehlt! Sie bleiben eine freie Generation, werden nicht Zwitter, wie das Thier, von dem sie abstammen, sondern entwickeln sich, im hohen Sommer schon im Verlaufe eines Tages, zu Männchen und Weibchen von der winzigen Größe eines halben Millimeter, und tragen fast alle Kennzeichen einer Leptodera an sich. Diese Generation nun, welche nie zum Schmarotzerleben sich anschickt und durch ihre Lebensweise im Schlamme und in der feuchten Erde sowie durch ihre körperliche Beschaffenheit von der parasitischen Generation so abweicht, wie zwei Gattungen zweier Sippen von einander, kehrt erst durch ihre Abkömmlinge zu dem Ausgangspunkte des Entwickelungskreises zurück. Nachdem schon in den Eihaltern der Weibchen die Jungen ausgekrochen sind, tritt die vollständigste Aufopferung des Mutterthieres für die in ihr enthaltene Brut ein. Ein potenzirter Pelekan, nährt die Mutter ihre Kinder nicht bloß mit ihrem Blute, alle inneren Organe zerfallen, und nichts bleibt übrig als die Haut, welche um die in ihr und mit ihr sich bewegenden jungen Thierchen eine leblose Hülle bildet. Diese Lebensperiode dauert einige Zeit, worauf sie aus ihrem Schlauche hüpfen und längere Zeit, vielleicht wochenlang, in der feuchten Erde bleiben. Sie finden von hier aus ihren Weg durch das Maul der Frösche in deren Lungen, wo sie zur Ascaris nigrovenosa auswachsen.

Aber nicht bloß Thierschmarotzer finden sich unter den Aelchen, die wichtigsten, weil schädlichsten, unter ihnen sind diejenigen Pflanzenparasiten, auf welche Schneider den systematischen Namen Anguillula beschränkt wissen will. Das seit 1743 bekannte Weizenälchen (Anguillula tritici) erzeugt eine eigenthümliche Krankheit des Weizens, das sogenannte Gichtig-

werden oder den Faulbrand. „In den erkrankten Aehren", sagt Kühn, „sind die Körper zum Theil oder gänzlich mißgebildet; sie sind kleiner, zugerundet, schwarz und bestehen aus einer dicken, harten Schale, deren Inhalt eine weiße Substanz bildet. Diese Substanz ist von staubartiger Beschaffenheit und geht beim Befeuchten mit Wasser zu feinen Körperchen auseinander, die sich unter dem Mikroskope als Anguillulen ausweisen, auf dieselbe Weise, wie andere unter ähnlichen Bedingungen allmählich zum Leben gelangen, und sich lebhaft zu bewegen beginnen. Die in dem völlig ausgebildeten kranken Getreidekorne enthaltenen Würmchen sind geschlechtslos. Kommt das Korn in den feuchten Boden, so erweicht und fault es; die darin enthaltenen, vorher eingetrockneten Würmchen aber gelangen durch die Feuchtigkeit zur Lebensthätigkeit, und die erweichte, verfaulte Hülle gestattet ihnen, sich aus ihr zu entfernen und sich im Boden zu verbreiten. Gelangen sie zu einer jungen Weizenpflanze, so kriechen sie an derselben hinauf, halten sich bei trockener Witterung in den Blattscheiden ohne Bewegung und Lebenszeichen auf, suchen aber bei einfallendem



Weizenälchen (Anguillula tritici). Vergrößert.

Regen mit dem Emporwachsen des Halmes immer weiter nach oben zu kommen, und gelangen so zu einer Zeit schon in die oberste Blattscheide und somit zu der sich bildenden Aehre, in welcher dieselbe noch in ihrer ersten Entwickelung begriffen ist. Durch die eingedrungenen Würmchen wird nun eine abnorme Entwickelung der Blütentheile in ähnlicher Weise veranlaßt, wie wir die Galläpfel durch Insektenlarven entstehen sehen, es bildet sich aus ihnen ein gerundeter Auswuchs, in dessen Mitte sich die Würmchen befinden. Diese entwickeln sich hier rasch zur normalen Ausbildung. Die Weibchen legen eine große Menge Eier und sterben dann, wie auch die Männchen, bald ab. Währenddem wächst der Auswuchs, bis er zur Zeit der beginnenden Reife des Weizens fast die Größe eines normalen Kornes erreicht hat. Die alte Generation der Anguillulen ist dann schon ausgestorben, aus den Eiern sind die Embryonen längst ausgekrochen und bilden nun als geschlechtslose Larven den staubig faserigen Inhalt des Gallengewächses. Dieses trocknet mit den scheinbar leblosen Würmchen zu dem sogenannten Gicht- oder Radenkorn des Weizens zusammen. Gelangt dasselbe mit den gesunden Weizenkörnern in den feuchten Ackerboden, so wiederholt sich der Kreislauf."

Auch in einigen anderen, wild wachsenden Gräsern rufen Anguillulen ähnliche Erscheinungen hervor, wie denn auch als Ursache der als Kernfäule bezeichneten Krankheit der Weberkarde von Kühn eine Anguillula erkannt worden ist. Der Lebenslauf der letzteren scheint durchaus derselbe zu sein, wie derjenige des Weizenälchens, derselbe Scheintod der Würmchen in den trockenen Blütentheilen, sofortiges Aufleben bei Befeuchtung. Da nasse Witterung das Aufsteigen der Aelchen am Stengel befördert, so erklärt es sich, warum die Kernfäule besonders in nassen Jahren sich ausbreitet. Auch unter den verschiedenen Feinden der Zuckerrübe befindet sich eine Anguillula, nach den anderen Benennungen ein Tylenchus. Es sollten, nach früheren Angaben, nur Weibchen sein, welche sich an die Wurzelfasern ansaugen und zu eiförmigen Säckchen von dreiviertel Linie Länge und fast einer halben Linie Breite anschwellen. Allein Bütschli theilt nach den Untersuchungen von Th. Stein folgendes mit: „Eigentlich sind es nur diese Bläschen, die bis jetzt gesehen wurden,

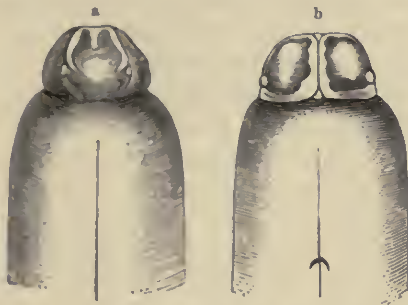
und in welchen man nach Schneider vom Darme, der Muskulatur, den Gefäßen und dem speciellen Baue der Eierstöcke nichts mehr soll unterscheiden können. Junge Thiere sind bis jetzt noch nicht gesehen worden, und fragt es sich daher sehr, ob diese Bläschen wirklich einen aufgeblähten ganzen Nematoden darstellen, oder vielleicht nur einen Theil eines solchen. Nach Steins Beobachtung findet sich nun in einem jeden dieser Bläschen ein kleiner Wurm, der durch den Mundstachel ganz entschieden als ein Tylenchus zu erkennen ist, und dessen Ausrüstung mit den beiden Spiculi der Tylenchen ihn uns als das Männchen vorstellt. Stein will nie mehr als ein derartiges Männchen beobachtet haben, und es liegt demnach hier vielleicht ein höchst interessanter Fall vor, der sich dem von Leuckart bei Trichosomum crassicauda gefundenen als zweiter anschließen würde, nämlich das Vorkommen des Männchens im Inneren des Weibchens".

Es ist wiederholt von dem Wiederaufleben der Rotiferen und der mikroskopischen Fadenwürmer die Rede gewesen, es wird aber nicht unzweckmäßig sein, diese merkwürdige Erscheinung noch etwas weiter zu besprechen. Der berühmte Needham, der Entdecker des Weizenälchens, hatte dem englischen Naturforscher Baker 1744 einige der Weizengallen gegeben und noch nach siebenundzwanzig Jahren, 1771, gelang es Baker, die Weizenälchen daraus wieder durch Anfeuchten zum Leben zu bringen. Das Wiederaufleben nach zwanzig Jahren der Eintrocknung ist bestätigt worden. Sicher kommt das meiste auf die Art und Sorgfalt der Aufbewahrung an. Einer der größten Gegner der sogenannten freiwilligen oder Urzeugung im vorigen Jahrhundert, der scharfsinnige Spallanzani, wußte schon, daß eine der wesentlichsten Bedingungen der im Dachmoose befindlichen Räderthiere und Anguillulen die sei, daß ihr Körper mehr oder weniger vom Moose oder Sande bedeckt sei. Er trocknete oder befeuchtete dieselben Thierchen mit gleichem Erfolge, nur wurde die Zahl der wieder auflebenden immer geringer, und bis zum sechzehnten Aufleben brachte es keines. In der That halten die Thierchen ganz außerordentliche Vexationen aus. Davaine, welcher die Naturgeschichte des Weizenälchens aufgeklärt hat, legte drei Jahre alte Larven unter die Luftpumpe, nachdem er auch für absolute Austrocknung der Luft gesorgt, und ließ sie fünf Tage im luftleeren Raume. Die meisten der Larven lebten dann auf, nachdem sie drei Stunden in reinem Wasser zugebracht hatten. Ganz anders als die Larven verhalten sich aber die ausgewachsenen Weizenälchen, die nur in geringem Grade jene Lebenszähigkeit besitzen, und im allgemeinen ist diese Eigenschaft nur bei denjenigen Anguilluliden zu finden, deren Wohnorte überhaupt dem Wechsel des Austrocknens und Feuchtwerdens ausgesetzt sind. Ein Hauptgrund, weshalb man, um günstige Erfolge zu erzielen, die Aelchen beim Trocknen mit feinen Sandkörnern umgeben muß, liegt nach meiner Ansicht darin, daß die Thierchen bei der Unregelmäßigkeit der Oberfläche und der davon abhängigen, unregelmäßigen Vertheilung des Wassers Zeit haben, der allmählich verschwindenden Feuchtigkeit nachzugehen und sich selbst allmählich zusammenzuziehen. Will man sie dagegen auf einem glatten Glase nach Verdunstung eines Tropfen reinen Wassers trocknen, so geht, wenn man in einem warmen Raume den Versuch anstellt, das letzte Stadium der Verdunstung so schnell vor sich, daß die Würmchen (und Räderthiere) plötzlich wie angeleimt sind, und bei weiterem Fortschreiten der Austrocknung die Haut und andere Organe reißen müssen.

Den Mittelpunkt einer folgenden Familie bildet der Spulwurm. Statt des lebensgroßen Porträts eines solchen, mit welchem wir kaum irgend jemandem eine Freude machen würden, beschränken wir uns auf die Abbildung (S. 126) des für die Gattung Ascaris charakteristischen Kopfendes, an welchem wir die Mundöffnung von drei eigenthümlichen Lippen umgeben finden. An jedem etwas größeren Spulwurme sieht man diese scharf gegen den Körper abgesetzten Lippen mit unbewaffnetem Auge. Die eine nimmt die Mitte der Rückenseite ein (a), die beiden anderen berühren sich in der Mittellinie des Bauches (b). Die mikroskopische Untersuchung zeigt dazu, daß die

Oberlippe in zwei seitlichen Grübchen je ein kegelförmiges, winziges Tastwerkzeug trägt und die beiden Seitenlippen je eines dieser Organe. Bei allen Spulwürmern ist der Größenunterschied zwischen Weibchen und Männchen sehr bemerkbar, und die letzteren, die kleineren, sind außerdem an dem hakenförmig umgebogenen Hinterleibsende kenntlich. Leider ist gerade die Lebensgeschichte der Spulwürmer und darunter die der wichtigsten Art, der den menschlichen Darmkanal bewohnenden Ascaris lumbricoides, noch nicht vollständig aufgehellt.

Die genannte Art ist einer der häufigsten Schmarotzer des Menschen und begleitet wenigstens die kaukasischen und Negerrassen über die ganze Erde. Gewöhnlich nur einzeln oder in geringerer Anzahl vorkommend, ist eine Ansammlung von einigen Hunderten doch nichts seltenes, und in einzelnen Fällen zählte man über tausend, ja zweitausend dieser unangenehmen Gäste. Ihr gewöhnlicher Aufenthalt ist der Dünndarm, von wo sie mitunter in den Magen eintreten. Kleinere Exemplare — die größten werden 16 bis 18 Centimeter lang — haben sich sogar in die Leber verirrt. Die Schilderung der Umstände, unter welchen sogar eine Durchbohrung der Darm- und Leibeswandung, ein Eintreten in die Harnblase und so fort erfolgen kann, erlassen wir uns. Die wichtige Frage, wie der Mensch sich mit dem Spulwurme anstecken könne, ist noch nicht vollständig gelöst. Die mit dem Thiere ins Freie gelangenden Eier haben eine große Widerstandskraft gegen alle Unbilden der Witterung und allerlei Arten von Flüssigkeiten. Sie entwickeln sich sowohl im Wasser, wie in feuchter Erde und scheinen nach der Weise des Katzen-Bandwurmes als ein kleines Wesen von noch nicht einem halben Millimeter Länge in den menschlichen Darmkanal zu gelangen. Ueber die Vermuthung, daß die jungen Parasiten, noch von der Eischale umschlossen, einwanderten, spricht sich Leuckart so aus: „Bei der großen Häufigkeit des Spulwurmes und der immensen Fruchtbarkeit seiner Weibchen (jährlich etwa sechzig Millionen Eier) sind diese Eier natürlich überall verbreitet. Wir brauchen nicht einmal auf die Aborte und Miststätten zu verweisen, auch ebensowenig, wie man gethan hat, die geheimen Kommunikationen unserer Brunnen und benachbarten Kloaken oder den Dünger auf unseren Feldern zu Hülfe zu rufen, um diese Behauptung zu motiviren. Von zahllosen kleineren Infektionsherden aus werden die Eier des menschlichen Spulwurmes durch Regen und andere Kräfte in immer weitere Kreise verbreitet. Da dieselben nun trotz aller Ungunst der äußeren Verhältnisse, trotz Frost und Trocknis jahrelang ihre Keimkraft behalten, auch wegen ihrer Kleinheit leicht auf diese oder jene Weise verschleppt werden, bietet Feld und Garten, ja Haus und Hof vielfache Gelegenheit zur Uebertragung. Es ist nicht nöthig, die Einzelheiten weiter auszumalen. Die Früchte, die wir aufheben, die Rübe, die wir aus der Erde ziehen, um sie roh zu genießen, ja selbst das Wasser, das wir dem Bache entnehmen, um unseren Durst zu löschen — das alles und viel mehr noch wird gelegentlich den Träger eines keimfähigen Eies abgeben. Je verbreiteter die Eier, oder was so ziemlich dasselbe besagt, je dichter die Bevölkerung, die vom Spulwurme heimgesucht ist, je geringer die Sorgfalt, mit der die Nahrung überwacht wird, je weniger reinlich die Umgebung, in der man lebt, desto häufiger wird diese Gelegenheit wiederkehren". Doch ungeachtet der vielen Gründe, welche die Vermuthung der Ansteckung mit dem Spulwurme direkt durch die Eier sehr plausibel machen und das Vorkommen dieser Parasiten gerade bei Kindern, Landbewohnern, den ärmeren Klassen und unkultivirten Völkern erklären, sprechen die weiteren Forschungen und Experimente, welche darüber angestellt wurden, nicht zu ihren Gunsten. Vielmehr scheint vor der Festsetzung im Menschen, gleich den meisten anderen Parasiten, auch der Spulwurm einen Zwischenwirt aufzusuchen. Welchen, wird die Zukunft lehren.



Kopf von Ascaris, Spulwurm. Vergrößert.

Nächst dem Menschen wird auch das Schwein mit dem Besuche von Ascaris lumbricoides beehrt sowie in seltenen Fällen der Hunde- und Katzen-Spulwurm (Ascaris mystax) sich in den Menschen versteigt. Die Widerstandsfähigkeit der Eier des Katzen-Bandwurmes ist eine ganz außerordentliche, indem die Entwickelung in denselben selbst dann vor sich geht, wenn sie in Spiritus, Terpentin oder Chromsäure als mikroskopische Präparate aufbewahrt werden. Von einer anderen Bandwurmart, Ascaris megalocephala, werden auch unsere Pferde und Rinder viel heimgesucht. Die Weibchen ihres nicht selten bis zu tausend Stück vorhandenen Gastes erreichen eine Länge von 36 Centimeter.

Ein zweiter, sehr gemeiner Parasit des Menschen, der Pfriemenschwanz, gehört der Gattung Oxyuris an. Alle Oxyuriden sind kleine, höchstens 2 bis 3 Centimeter messende Würmer mit pfriemenförmigem Schwanze und wenig ausgebildeten Lippen. Die Weibchen des im Menschen wohnenden Oxyuris vermicularis werden 10 Millimeter, die Männchen 4 Millimeter lang. Sie kommen ungemein häufig bei Kindern und Erwachsenen, bei Hoch und Niedrig vor und gehören zu den unangenehmsten und zudringlichsten Parasiten. Auch für sie ist es so gut wie erwiesen, daß im normalen Entwickelungsgange die Eier nach außen gelangen und durch den Mund wieder aufgenommen werden müssen. Die Luftströmungen können sie auf die verschiedenartigsten Gegenstände führen. „Selbst Thier und Mensch können in mannigfaltigster Weise zu einer Verschleppung beitragen, zumal diese durch die Kleinheit und Leichtigkeit der Eier noch besonders begünstigt wird. Um ein nahe liegendes Beispiel hervorzuheben, brauche ich hier nur die Fliegen zu nennen und an die Beziehungen zu erinnern, welche diese Thiere ebensowohl zu den menschlichen Nahrungsmitteln, wie den unsaubersten Gegenständen darbieten.“ Wirklich schützen kann also nur die penibelste Reinlichkeit, und auch diese offenbar nicht unbedingt. Mit dem Genusse von nicht sorgfältig abgewaschenem Obste, jeder Birne droht die Gefahr der Ansteckung, ja Leuckart will selbst das Mehl, mit dem die Bäcker ihre Waaren zu bestreuen pflegen, von der Schmuggelei mit Oxyuriskeimen nicht völlig freisprechen, da die Eier, die etwa dem Getreide anhängen, wegen ihrer Kleinheit die Proceduren des Dreschens und Mahlens ungefährdet zu überstehen vermögen.

Der berüchtigte Medinawurm gehört in die Gattung Filaria, für welche die ausgesprochene Fadenform des Körpers einen Hauptcharakter bildet, während die Beschaffenheit des Kopfendes je nach Anwesenheit oder Mangel von Lippen und Knötchen sehr verschiedenartig ist. Die Männchen zeichnen sich durch ein schraubenförmig gewundenes Schwanzende aus. Wir kennen an vierzig Arten solcher Filarien aus Säugethieren und Vögeln und können vor der Hand nur vermuthen, daß die Jungen in mikroskopischer Größe einwandern. Auch über die Lebens- und Entwickelungsgeschichte des so viel genannten Medina- oder Guinea-Wurmes (Filaria medinensis) sind wir noch ganz im Unklaren. Er erreicht, nachdem er im Zellgewebe des Menschen sich eingesiedelt hat, eine Länge von 3 bis 4 Meter bei einer Dicke von 2 Millimeter, und erzeugt durch seine Anwesenheit bösartige Geschwüre. In den feuchten Tropen, mit Ausnahme Amerikas, werden Weiße und Farbige von ihm heimgesucht. Nachdem man ihn in der offenen Wunde hat fassen können, sucht man ihn über ein Röllchen aufzuwinden, eine Operation, welche

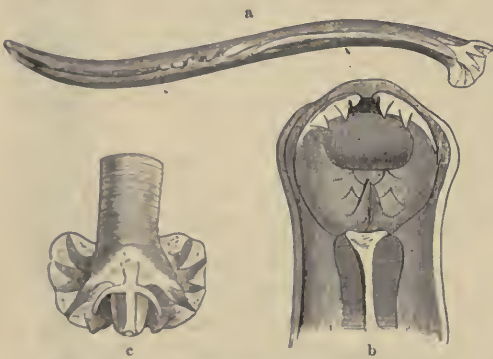


Pfriemenschwanz (Oxyuris vermicularis). Vergrößert.

mehrere Tage in Anspruch nimmt und, wenn sie durch das Zerreißen des Wurmes unterbrochen wird, sehr üble Entzündungen zur Folge haben soll. Daß dies nicht immer eintritt, zeigt ein vor wenigen Jahren in Pest vorgekommener Fall, wo die beiden einem Tataren auszuziehenden Medinawürmer zerrissen und die Heilung doch schnell erfolgte. Der Medinawurm ist lebendig gebärend, und man sagte, daß die in die Wunde gerathenden Jungen die erneuerte, heftige Entzündung verursachten. Daß sie dazu beitragen können, ist nicht unwahrscheinlich, ihre Entwickelung wird aber aller Analogie nach erst im Freien vor sich gehen, wir wissen jedoch weder, ob er mit dem Trinkwasser in den Körper gelangt und sich nach Art der Trichinen aus dem Magen entfernt, oder ob er sich direkt in die Haut einbohrt.

Ob der sogenannte Loawurm eine Filarie sei, ist ungewiß. Er wird bis 5 Centimeter lang und findet sich nicht selten auf dem Augapfel der Neger, wo er sehr heftige Schmerzen verursacht. Man hat sogar wiederholt in der Linse staarkranker Europäer kleine, einige Millimeter lange Würmchen gefunden, welche Filarien zu sein schienen, über deren Herkommen man aber auch nichts weiß.

Mehr Licht ist, Dank den unermüdlichen Forschungen Leuckarts, über die Geschichte der strongylusartigen Rundwürmer (Strongylidea) verbreitet, indem man wenigstens die Lebensperioden einzelner Arten direkt verfolgen und daraus auch für die anderen Arten Schlüsse ziehen konnte. Ein wichtiges Kennzeichen dieser Familie ist, daß das Hinterende der Männchen von einer eigenthümlichen, napf- oder schirmförmigen Krause umfaßt wird, welche oft von rippenartigen Verdickungen gestützt ist. Sie bewohnen vorzugsweise Säugethiere und werden nicht nur im Darm, sondern auch in den Lungen und anderen Organen angetroffen. Ein ziemlich häufiger Gast des Hundedarmes ist Dochmius trigonocephalus. Seine Eier entwickeln sich in feuchter Erde binnen wenigen Tagen zu kleinen, kaum einen halben Millimeter langen Würmchen, deren „ziemlich gedrungener Körper vorn etwas verjüngt und hinten in einen ziemlich langen und schlanken Schwanz ausgezogen ist, dessen Spitze sich in Form eines eigenen Anhanges absetzt. Unter einer mehrmaligen Häutung wachsen sie, verlieren aber dann ihre eigenthümlichen Schlundzähne und hören damit auf zu fressen und zu wachsen, obwohl sie in dem Schlamme, in dem man sie hält, noch wochen- und monatelang am Leben bleiben". Ihr weiterer Lebenslauf hängt davon ab, daß sie direkt in den Magen und Darm des Hundes gelangen, wo sie unter abermaligen Häutungen ihre bleibende Gestalt und Größe annehmen.



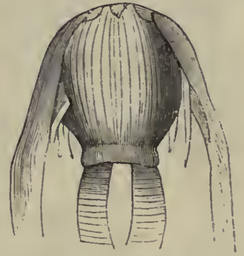
Dochmius, a ganz, c Schwanzende, vergrößert, b Mundkapsel von Dochmius duodenalis vergrößert.

Diese Wanderung und Verwandlung ist sehr geeignet, das Vorkommen eines der gefährlichsten menschlichen Parasiten in den Nilländern zu erklären, des Dochmius duodenalis, welcher durch die klinischen Beobachtungen der Professoren Billroth und Griesinger in Egypten eine traurige Berühmtheit erlangt hat. Nach ihren Erfahrungen leidet in den egyptischen Nilländern mindestens der vierte Theil der Bevölkerung an einer Krankheit, welche von den Erscheinungen der Blutleere und Bleichsucht begleitet ist, und welche gar zu oft bei Darmblutungen unter gänzlicher Hinfälligkeit und Abmagerung mit dem Tode endigt. Die alleinige Ursache derselben ist jener durch eine scharfe Zahnbewaffnung ausgezeichnete Dochmius duodenalis, welcher in geringeren Mengen, aber auch

zu Tausenden sich im Dünndarme aufhält, sich selbst vom Blute nährt und durch die Wunden und Entzündungen, die er veranlaßt, Blutungen hervorruft. Wie sich der Hund durch Saufen aus schlammigen Pfützen mit seinem Dochmius ansteckt, so nimmt höchst wahrscheinlich der in den heißen Ländern aus allen verunreinigten Tümpeln trinkende Mensch seinen Peiniger auf.

Ein sehr naher Verwandter des Dochmius ist Eustrongylus, nur durch den großen Palisadenwurm (Eustrongylus gigas) vertreten, dessen Weibchen eine Länge von 1 Meter erreichen. Wolf, Hund, Fuchs, Rüsselbär und Vielfraß sind die Thiere, in deren Nieren er sich am liebsten aufhält; aber auch der Mensch ist nicht vor ihm sicher. Glücklicherweise sind diese Fälle sehr selten, zumal da ein Theil auf Täuschungen und unvollständiger Untersuchung beruht. Der berühmte Wurmarzt Dr. Bremser in Wien hat in seinem Buche: „Lebende Würmer im lebenden Menschen", in sehr drastischer Weise eine Reihe solcher theils absichtlicher, theils unabsichtlicher Täuschungen beschrieben, welche immer wieder vorkommen und in das Kapitel der wunderlichsten Verirrungen des menschlichen, namentlich des weiblichen Geistes führen. Sauber sind sie meist nicht. Eines der Wesen, welches für einen Palisadenwurm erklärt war, und womit ein Frauenzimmer behaftet gewesen zu sein vorgab, erwies sich als ein Entendarm.

Ein etwas verändertes Bild des Entwickelungsganges zeigt der ebenfalls zur Familie der Strongyliden gehörige kleine Ollulanus tricuspis. Männchen und Weibchen, letztere 1 Millimeter lang, leben in größeren Mengen im Darme der Katzen; ihre Jungen gelangen auf dem natürlichen Wege nach außen. Hier harren sie, wahrscheinlich eingetrocknet, ihrer Erlösung durch die Maus, aus deren Magen sie trichinenartig in die Muskeln und andere Organe einwandern, um dort zu einer abermaligen kürzeren oder längeren Rast sich einzukapseln. Ist die Maus so glücklich, nicht von einer Katze verspeist zu werden, so erreichen die eingekapselten Ollulanen nicht ihr Lebensziel. Wandert aber die Maus in den Magen einer Katze, so ist der Bann von den Ollulanen genommen, die Berührung mit dem Magensafte der Katze erweckt sie zu einem neuen Anlaufe des Lebens, welches in sehr unpoetischer Weise im Darme der Katze sich schließt und den Grund zu einem neuen Kreislaufe legt. Die Maus ist der Zwischenwirt für den Ollulanus.


Kopf vom Kappenwurm (Cucullanus elegans). Vergrößert.

Ganz ähnlich, aber etwas appetitlicher, ist der ebenfalls von Leuckart ergründete Lebenslauf des in Fischen schmarotzenden Kappenwurmes (Cucullanus elegans), dessen Mundhöhle eine elliptische Kapsel mit dicken, braunen Wandungen enthält. „Die weiblichen Kappenwürmer gebären lebendige Junge, die schon im Mutterleibe aus den zarten Eihüllen auskriechen und bei den größeren Exemplaren (von 1 bis 2 Centimeter) zu vielen Tausenden angetroffen werden. Durch eine derbe Haut geschützt, bleiben die nach außen gelangten Würmer nicht selten mehrere Wochen lang im Wasser lebend und beweglich, Zeit genug, um auch im Freien einen passenden Zwischenwirt zu finden und zu inficiren. In der Regel sind es die unsere Wässer massenhaft bewohnenden kleinen Cyclopen (siehe S. 56), in welche die Würmer einwandern. In kleineren Aquarien geschieht die Einwanderung gewöhnlich schon nach wenigen Stunden und oftmals in solcher Menge, daß man die Eindringlinge nach Dutzenden zählen kann. Ist die Zahl der Parasiten eine größere, so gehen die Wirte gewöhnlich nach Abschluß der Embryonalentwickelung zu Grunde, ohne dadurch den Tod ihrer Parasiten herbeizuführen. Mitunter werden diese noch mehrere Tage später lebend angetroffen." Die winzigen Thierchen erreichen in ihrem ersten Wirte unter mancherlei äußeren und inneren Veränderungen noch nicht die Länge von 2 Millimeter. Ihre vollständige Entwickelung tritt aber

erst ein, nachdem sie mit den Cyclopen von einem Fische verschluckt worden sind, welche Vermittelung am häufigsten der Flußbarsch übernimmt.

Eine letzte Strongylide, mit welcher wir uns beschäftigen müssen, dürfte manchem Vogelfreunde unter unseren Lesern unliebsam bekannt geworden sein. Es ist Syngamus trachealis, der Luftröhrenwurm der Vögel, ein höchst fataler Gast in Volièren und Hühnerhöfen. Der Gattungsname bezieht sich auf die Eigenthümlichkeit, daß an dem Orte, wo die geschlechtsreifen Thiere sich aufhalten, in der Luftröhre sehr verschiedener Vögel, zumal junger und schwächlicher Individuen, der Parasit immer paarweise angetroffen wird, das Männchen dem Weibchen zu unlöslicher Ehe angekittet. In geringerer Anzahl scheint der Syngamus häufig vertragen zu werden. Er kommt aber oft in solchen Mengen bei einem Vogel vor, daß er nicht bloß die ganze Luftröhre durch Reizen und Blutsaugen in Entzündung versetzt, sondern sie auch bis zum Ersticken seines furchtbar gequälten Wirtes verstopft. Ich nahm aus der Luftröhre einer Alpendohle nicht weniger als fünfundsechzig Syngamus-Paare heraus.



Luftröhrenwurm (Syngamus trachealis). a Weibchen und b Männchen. 18mal vergrößert.

Wir haben von Ehlers über die einfache Wanderung des Thieres Aufschluß erhalten. Das sicherste Kennzeichen, wenn man nicht schon durch den eigenthümlichen, mit dem Auswerfen einzelner Parasiten verbundenen Husten des Vogels von der Anwesenheit des verheerenden Gastes sich überzeugt hat, sind die Eier im Kothe der Vögel. Die reifen Eier werden ohne Zweifel durch das Husten, Schreien und Würgen aus der Luftröhre in die Mundhöhle gebracht und verschluckt, und entwickeln sich, sobald genügende Feuchtigkeit und Wärme vorhanden, im Freien im Laufe von acht Tagen zu kleinen fadenförmigen Embryonen mit stumpfem Kopf- und spitzem Schwanzende. Damit sie auskriechen, bedarf es der direkten Einwanderung in die Vögel, welche (Ehlers kam darüber nicht völlig ins Reine) wahrscheinlich so geschieht, daß bei der Aufnahme von Nahrung die Eier beim Eingange in den Kehlkopf hängen bleiben, und die Entwickelung zur Geschlechtsreife in den Luftwegen erfolgt. „Es ist damit einigermaßen ein Weg gezeigt, auf dem man durch Vorbeugungsmaßregeln Geflügelzuchten oder Volièren vor der massenhaften und dann verderblichen Verbreitung dieser Parasiten

schützen kann. Ein genaues Beobachten hustender Vögel, bei denen die Untersuchung des Kothes nach Eiern den sichersten Aufschluß über die Anwesenheit dieser Parasiten geben wird, ein sorgfältiges Isoliren der erkrankten Vögel, Sicherheitsmaßregeln, daß in häufig von dieser Wurmkrankheit ergriffenen Gegenden beim Ankauf neuer Vögel keine Syngamen eingeschleppt werden, können zunächst prophylaktischen Werth haben. Tritt die Krankheit in größerer Ausdehnung auf, so wird man je nach den Lokalitäten ungleiche Wege einzuschlagen haben, um zu verhüten, daß mit dem Kothe oder Auswurfe die Futtergeschirre nicht verunreinigt werden, oder daß sich nicht im Boden an feuchten Stellen Brutstätten bilden, von denen stets aufs neue Infektionen der Vögel stattfinden können. So ist auch der Brauch mancher Vogelzüchter, in die Mehlwurmsätze Vogelleichen zu werfen, um „die Würmer fett zu machen", sehr wohl geeignet, mit syngamushaltigen Vogelkörpern die Eier, welche sich in dem feuchten und warmen Satze wohl entwickeln können, zu verbreiten und gelegentlich mit dem Füttern der Würmer in die Vögel zu übertragen."

Kein Eingeweidewurm hat seit dem Jahre 1860 so viel von sich reden gemacht, als der gefährlichste von allen, die Trichine (Trichina spiralis), welche mit einigen anderen Gattungen, darunter dem ebenfalls unter den Schmarotzern des Menschen vertretenen Peitschenwurme, die Familie der Trichotracheliden bildet. Der Lebensgang der Trichine weicht zwar in einem wichtigen Punkte — daß sie nämlich als junges Thier nicht erst ins Freie gelangt, um sich weiter zu entwickeln, sondern gleich aus dem Darme des Menschen oder des Thieres, welchen sie bewohnt, in die Muskeln überwandert — in diesem Punkte, sage ich, weicht die Trichine von den bisher behandelten Nematoden ab; im wesentlichen aber reihen sich ihre Lebensverhältnisse in das allgemeine Bild ein, welches man sich aus den vorausgegangenen Darstellungen hat entwerfen können. Die Gefahr, vor der sich plötzlich alle Welt durch die Trichine bedroht sah, trug vorzüglich dazu bei, jene Scheu zu überwinden, welche man vor der näheren Betrachtung und Kenntnisnahme der Eingeweidewürmer hegte. Man kann dreist behaupten, daß eine Zeitlang, nächst dem Wetter, die Trichinen zu den am häufigsten gepflogenen Tisch- und Bierhausgesprächen herhalten mußten. Eine Reihe Trichinenepidemien entrollten wahre Schreckbilder menschlichen Leidens, und das bisher fast unbeachtet gebliebene Thier wurde nun durch die eifrigsten Nachforschungen über seine Natur und Entwickelung und die Art, wie man sich praktisch vor ihm schützen könnte, zum genau bekanntesten seiner Klasse. Es erschienen mehrere wissenschaftliche Monographien, unter denen wir die von Leuckart und Pagenstecher obenan zu stellen haben, populäre Abhandlungen zur Beruhigung und Belehrung der Menge, darunter eine vortreffliche von Virchow, wurden in vielen Tausenden von Exemplaren verbreitet, die Regierungen erließen Instruktionen zur Ueberwachung des Fleischhandels, sogar ein neues Amt, das des „Trichinenbeschauers", wurde in mehreren mitteldeutschen Staaten gegründet, zum Besten vieler Dorfschullehrer, denen die Trichinen — das einzige Gute, was man ihnen nachrühmen kann, — zu einer Gehaltszulage für die fleißige Beschau der im Dorfe geschlachteten Schweine verholfen haben.

Sichere Fälle von dem Vorkommen der Trichinen im Zustande der Einkapselung in den Muskeln des Menschen sind erst etwa vierzig Jahre alt, und der Name Trichina spiralis wurde ihnen 1836 von dem englischen Naturforscher Owen gegeben. Er deutet auf die Aehnlichkeit des in der Kapsel zusammengerollt liegenden Würmchens mit einem spiraligen Härchen, von dem griechischen Worte Thrix, Trichos, das Haar. Die Parasiten, obschon in großer Anzahl vorkommend, erschienen unschädlich, wie denn in der That mit der Einkapselung die Krankheit überwunden werden kann. Erst acht Jahre später kam man zur Erkenntnis, daß jene Trichinen der Jugendzustand eines Rundwurmes seien; ihr Vorkommen im Menschen erschien jedoch als eine „Verirrung"; man übertrug auf sie eine Ansicht, die eine Zeitlang auch für andere Eingeweidewürmer des Menschen und der Thiere gegolten, daß sie nämlich in einem gewissen Stadium ihrer

Entwickelung oft den rechten Weg verfehlten, in unrechte Wirte und ihrem weiteren Wachsthume nicht zusagende Organe gelangten, darum ausarteten und eingekapselt würden. Daß die Trichinen ihre Kapsel selbst ausschwitzen, erfuhr man dabei. Auch stellte sich später durch eigens zu diesem Zwecke angestellte Versuche heraus, daß sowohl im Darme der Mäuse als in dem der Hunde die mit dem Fleische eingeführten Trichinen ihre Kapsel verließen, wuchsen und in kurzer Zeit geschlechtsreif wurden; ferner ergab sich die für die Ansteckung mit Trichinen wichtigste Thatsache, daß die im Darmkanale des Wohnthieres geborenen Trichinen nicht nach außen wandern, sondern die Muskeln des Wirtes heimsuchen. Der erste eklatante Fall einer tödtlich verlaufenden Trichinenkrankheit beim Menschen wurde am 27. Januar 1860 in Dresden bekannt und vom Professor Zenker in seiner ganzen Bedeutung gewürdigt; die völlige Aufklärung folgte rasch, leider begünstigt durch eine ganze Reihe von Einzelfällen und schweren Epidemien, welche zahlreiche Opfer verlangten. Eine der am meisten berüchtigten ist die von Hettstädt, bei welcher auf hundertneunundfunfzig Erkrankungen achtundzwanzig Todesfälle kamen. Die große Verbreitung des Parasiten zeigte ein in Hamburg beobachteter Fall, durch welchen sich ergab, daß das die Ansteckung verursacht habende Schwein in Valparaiso gekauft und während der Ueberfahrt von der Schiffsmannschaft verzehrt worden war. Ueberhaupt aber wurde bald offenbar, daß die fast ausschließliche Quelle für die Importirung der Würmer in den Menschen das Schwein sei. Zu diesem werden wir zurückkehren, indem wir uns näher mit den Eigenschaften und Lebensverhältnissen der Trichine bekannt machen.



Männchen von Trichina spiralis Vergrößert.

Die geschlechtsreifen Trichinen oder die sogenannten Darmtrichinen leben nur im Darme des Menschen und verschiedener Säugethiere und Vögel, und sie vollenden dort ihr Wachsthum, pflanzen sich fort und gehen nach und nach zu Grunde. Die Weibchen sind selten wenig länger als drei Millimeter, die Männchen anderthalb Millimeter lang. Das Wachsthum und die Reife gehen im Darmkanale so schnell vor sich, daß die neue Generation schon fünf Tage nach Einführung der alten gefunden wird. Die Würmchen sind also mit gutem Auge gerade noch zu erkennen. Bei beiden Geschlechtern liegt der Mund gerade am Vorderende, von wo aus der Körper bis über die Mitte sich gleichmäßig verdickt, um von da aus gegen das stumpf abgerundete Hinterende wieder etwas schmäler zu werden. Die Oeffnung, durch welche die schon im Eihalter auskriechenden Embryonen geboren werden, liegt nicht weit vom Vorderende; das Schwanzende des Männchens ist durch ein Paar zapfenförmige Hervorragungen ausgezeichnet. Die in den Darm des Menschen und gewisser Thiere versetzten Trichinen gehen nie aus demselben in die Muskeln über, halten sich aber unter normalen Verhältnissen fünf Wochen und länger in demselben auf, und die von jedem Weibchen producirte Anzahl von Nachkommen kann auf einige Tausende geschätzt werden. In dem unteren Theile des längeren Schlauches, in dessen oberem Theile die Eizellen sich bilden, liegen die Embryonen dicht gepackt aneinander und erreichen die zum Austritte Reifen eine Länge von etwa dem zehnten Theile eines Millimeter. Sie verweilen nur ganz kurze Zeit im Aufenthaltsorte ihrer Eltern, und ihr Biograph kann das über ihre erste Jugendzeit handelnde Kapitel überschreiben:

Die Trichinen auf der Wanderung. Der Inhalt dieses Kapitels ist aber ein sehr unsicherer. In die Blutgefäße scheinen sie nur ausnahmsweise zu gelangen, um von dem Blutstrome weiter fort in entferntere Körpertheile getragen zu werden. Ihr Weg dürfte vielmehr vornehmlich ein freiwilliger in dem sogenannten Bindegewebe sein, welches die Muskeln umkleidet und durchsetzt. Je reicher die Muskeln vom Bindegewebe umgeben sind, desto größer ist die Anzahl der einwandernden Trichinen. Jedoch gilt allgemein, daß die Einwanderung in die vom Rumpfe entfernteren Theile eine viel geringere ist als in die näheren. Am meisten heimgesucht sind das Zwerchfell, die Kaumuskeln, kurz solche Muskelgruppen, welche beim Athmen und Kauen gebraucht und beständig oder fast beständig beschäftigt sind. Man darf annehmen, daß die Bewegung der Muskeln selbst zum Vorwärtskommen der wandernden Trichinen beiträgt. Mit dem Ende der Wanderschaft beginnt die Periode der

Muskeltrichinen. Wir lassen über dieselbe und die damit verbundene Einkapselung Virchow reden. „Wenn eine junge Trichine in eine Muskelfaser hineingekrochen ist, so bewegt sie sich, wie es scheint, in der Regel eine gewisse Strecke fort. Sie durchbricht dabei die feineren Bestandtheile des Faserinhaltes und wirkt wahrscheinlich schon dadurch zerstörend auf die innere Zusammensetzung der Faser. Aber es läßt sich auch nicht bezweifeln, daß sie von dem Inhalte derselben selbst Theile in sich aufnimmt. Sie hat Mund, Speiseröhre und Darm; sie wächst im Laufe weniger Wochen um ein Vielfaches; sie muß also Nahrung aufnehmen, und diese kann sie nicht anders woher beziehen, als aus der Umgebung, in der sie sich befindet. Wenn sie auf diese Weise die Muskelsubstanz, den Fleischstoff, unmittelbar angreift, so wirkt sie zugleich reizend auf die umliegenden Theile.

„Um diese Wirkungen zu verstehen, muß man sich die Zusammensetzung der Muskeln vergegenwärtigen. Schon für das bloße Auge besteht alles Fleisch aus kleinen, parallel nebeneinander gelagerten und durch ein zartes Bindegewebe zusammengehaltenen Faserbündeln. Jedes Bündel läßt sich mit feinen Nadeln leicht in kleinere Bündelchen und diese wieder in einzelne Fasern zerlegen. Mikroskopisch zeigt sich auch die einzelne Faser wieder zusammengesetzt. Außen besitzt sie eine strukturlose cylinderische Hülle; in dieser liegt der eigentliche Fleischstoff, der seinerseits aus kleinsten Körnchen besteht. Die Körnchen sind der Länge nach in Form von allerfeinsten Fäserchen (Primitivfibrillen), der Breite nach in Form von Plättchen (Fleischscheiben) angeordnet. Zwischen ihnen befinden sich in kleinen Abständen gewisse, mit Kernen versehene Gebilde, die sogenannten Muskelkörperchen. Die zerstörende Wirkung, welche die Trichinen ausüben, gibt sich nun hauptsächlich an dem eigentlichen Fleischstoffe und zwar wesentlich an den Körnchen, Primitivfibrillen und Scheiben kund. Diese verschwinden im größten Theile der Faser mehr und mehr, und die letztere magert in dem Verhältnisse dieses Schwindens ab. Die reizende Wirkung hingegen tritt am meisten an der Hülle und an den Muskelkörperchen hervor, am stärksten an der Stelle, wo das Thier dauernd liegen bleibt. Die Hülle verdickt sich hier allmählich, die Kerne der Muskelkörperchen vermehren sich, die Körperchen selbst vergrößern sich, zwischen ihnen lagert sich eine derbere Substanz ab, und so entsteht nach und nach um das Thier herum eine festere und dichtere Masse, an welcher man noch lange die äußere Hülle und die innere Wucherung unterscheiden kann.

„Je größer das Thier wird, um so mehr rollt es sich ein, indem es Kopf- und Schwanzende einkrümmt und wie eine Uhrfeder spiralförmig zusammengewickelt liegt. Diese Vorgänge bilden sich hauptsächlich in der dritten bis fünften Woche nach der Einwanderung aus. Von da an nimmt die Dicke der Kapsel mehr und mehr zu, und zwar verdichtet sich insbesondere der Inhalt, weniger die Hülle. Der mittlere Theil der Kapsel, wo eben das aufgerollte Thier liegt, erscheint bei mäßiger Vergrößerung wie eine helle, kugelige oder eiförmige Masse, in welcher man das Thier deutlich wahrnimmt. Ueber und unter dieser Stelle finden sich in der Regel zwei Anhänge, welche bei durchfallendem Lichte dunkler, bei auffallendem Lichte weißlich erscheinen und sich allmählich verdünnen, um in einiger Entfernung mit einem abgerundeten oder abgestumpften Ende aufzuhören.

Häufig haben sie die größte Aehnlichkeit in der Form mit dem Ausschnitte des inneren Augenwinkels. Sie sind von sehr verschiedener Länge und auch an derselben Kapsel nicht selten ungleich. Zuweilen fehlen sie ganz und die Kapsel bildet ein einfaches Oval, oder sie ist an den Enden abgestumpft oder selbst eingedrückt. Diejenigen Theile der früheren Muskelfaser, welche über sie hinaus liegen, verkümmern inzwischen, dagegen sieht man in dem umliegenden Bindegewebe manchmal eine starke wie entzündliche Wucherung, selbst mit Entwickelung neuer Gefäße.

„Ueber diesen Umwandlungen vergehen Monate, und bei noch längerer Zeit nach der Einwanderung geschehen weitere Veränderungen an den Kapseln. Die gewöhnlichste ist, daß sich Kalksalze ablagern, oder, wie man wohl sagt, daß die Kapseln verkreiden. Nimmt die Kalkmasse sehr zu, so überzieht sie endlich das ganze Thier, und man kann auch unter dem Mikroskope von demselben nichts mehr wahrnehmen, selbst wenn es ganz unversehrt ist. Es steckt dann in einer Kalkschale, wie ein Vogelei."

Wie lange die Trichine in diesem vollkommenen Zustande der Einkapselung verharren kann, ohne die Fähigkeit zu verlieren, in einen passenden Darmkanal versetzt, sich fortzupflanzen, ist ungewiß. Jedenfalls Jahre, vielleicht Jahrzehnte. Menschen und Thiere, welche die stürmische und schmerzhafte Krankheit, von der eine massenhafte Einwanderung von Trichinen begleitet ist, überstanden haben, und bei denen die zerstörten Muskelfasern durch Neubildungen ersetzt sind, haben von den von ihnen beherbergten Gästen keine weiteren Unbilden zu erdulden. Ein höchst interessanter, hierher gehöriger Fall ist der folgende. Im Jahre 1845 frühstückten nach einer Schulvisitation in einer Provinzialstadt Sachsens die sieben dabei betheiligten Personen in einem Gasthause. Wurst, Schinken, Weiß- und Rothwein 2c. waren aufgetischt. Alle sieben erkrankten sehr heftig, vier starben, und da einer achten Person, welche nur ein Glas Rothwein getrunken, nichts zugestoßen war, glaubte man an eine Vergiftung durch den anderen Wein. Es kam nichts heraus, doch war der Verdacht gegen den Wirt so groß, daß derselbe sich zur Auswanderung genöthigt sah. Als einer der Genesenen 1863 sich eine Geschwulst am Halse operiren ließ, erkannte Professor Langenbeck in dem bloß liegenden Muskel eine Masse eingekapselter Trichinen, und die Krankheitserscheinungen bei der vermeintlichen Vergiftung lassen kaum eine andere Deutung als auf Trichinose (die Trichinenkrankheit) zu.



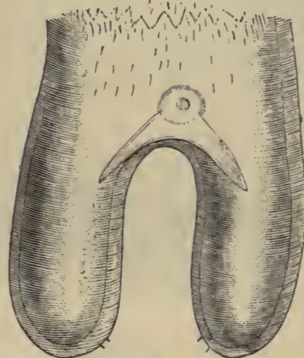
Trichinenkapsel. Vergrößert.

Soll die Muskeltrichine zur Geschlechtsreife gelangen, so ist, womit unsere Darstellung begann, die Versetzung in den Darmkanal des Menschen oder gewisser Thiere nothwendig. Nach den bisherigen Beobachtungen und Versuchen tritt diese letzte Entwickelungs- und Lebensperiode in folgenden Thieren ein: Schwein, Kaninchen, Hase, Meerschweinchen, Maus, Ratte, Katze, Hund, Igel, Kalb, Eichelhäher, Taube, Truthahn, Haushuhn. Diese Liste wird wahrscheinlich sich noch sehr vermehren lassen. Jedoch findet bei keinem Vogel eine Einwanderung der jungen Brut in die Muskeln statt; von den Säugethieren aber sind die dem Menschen regelmäßig zur Nahrung dienenden Kaninchen, Hasen und Rinder natürlich nur unter ganz besonderen Umständen der Trichinose ausgesetzt und können füglich als eine Quelle der Ansteckung für den Menschen nicht angesehen werden. Alle Welt weiß, daß die Vorsichtsmaßregeln auf das Schwein zu koncentriren sind, für dieses aber scheinen Maus und Ratte, welche gelegentlich gefressen werden, häufig die Vermittler der Ansteckung zu sein.

Ein harmloser Bewohner des Menschen ist der Peitschenwurm (Trichocephalus dispar), über 3 Centimeter lang. Der vordere Körpertheil, welcher den verhältnismäßig langen Schlund enthält, ist haarförmig, der hintere dick, stumpf abgerundet. Sein Vorkommen — er hält sich

gewöhnlich im Blinddarme auf — ist ebenso häufig, wie das des Spulwurmes, und die Gelegenheit, seine Eier zufällig zu verschlucken, dieselbe. Die Eier halten sich monate-, ja ein bis zwei Jahre lang im Wasser und in der Erde, wobei die Entwickelung sehr langsam vor sich gehen, auch durch wiederholtes Eintrocknen unterbrochen werden kann. Da es, wie gesagt, höchst wahrscheinlich ist, daß die Entwickelung ohne Zwischenwirt abläuft, so sind alle jene Möglichkeiten da, welche auch der reinlichste Mensch beim Essen und Trinken nicht völlig vermeidet.

Durch manche interessante Eigenthümlichkeit des Baues und der Lebensweise ist die Familie der Saitenwürmer (Gordiacea) ausgezeichnet. Schon seit Jahrhunderten wird derjenige Saitenwurm, welcher seit Linné den Namen Gordius aquaticus führt, in den naturgeschichtlichen Schriften erwähnt. Der wahrscheinlich sehr alte, im Volke entstandene Name „Wasserkalb" ist seit 1550 durch Geßner aufbewahrt. Die auffälligen Verschlingungen und Verknotungen, welche die Thiere auf dem Grunde der Gewässer einzeln oder zu mehreren bilden, ließen sie mit einem Gordischen Knoten vergleichen, und zum Gordischen Knoten gestaltete sich dem Pastor Göze in Quedlinburg, dem Verfasser der ausgezeichneten Naturgeschichte der Eingeweidewürmer, die von uns jetzt Mermis genannte Gattung, deren dunkle, mit Einwanderungen in Insekten verknüpfte Lebensgeschichte ihm unlösbar schien.


Körperende von Gordius setiger, Männchen. Vergrößert.

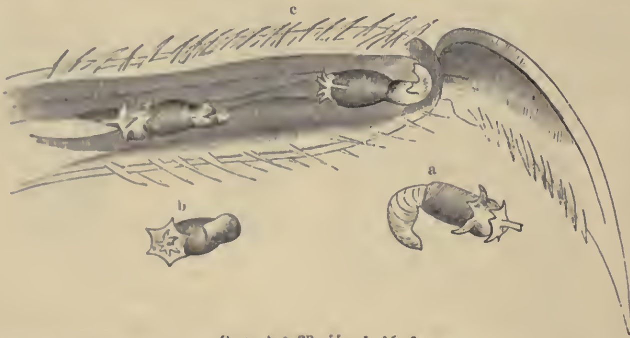
Wir unterscheiden unter den Saitenwürmern zwei Gattungen. Von der einen, Gordius, kommen bei uns mehrere Arten vor, welche früher nicht unterschieden und als Gordius aquaticus, Wasserkalb, zusammengefaßt wurden. Die mittlere Länge der Männchen beträgt 10 bis 15 Centimeter, doch messen einzelne über 30 Centimeter. Die mittlere Länge der Weibchen ist gegen 10 Centimeter. Die Dicke der mittelgroßen Männchen schwankt zwischen zwei Fünftel und einem halben Millimeter; die Weibchen sind etwas dicker. Die im allgemeinen braune Farbe kommt in mannigfachen Nüancen vor. Die Männchen sind durchgehends dunkler und vorwiegend schwärzlich gefärbt, vom glänzenden Mäusegrau bis zum tiefsten, glänzenden Braunschwarz, welches an einigen Körperstellen auch in reines Schwarz übergehen kann. Die Farbe der Weibchen ist stets heller und nicht glänzend, vom Isabellgelb fast bis zum gesättigten Gelbbraun. Auf der Mittellinie des Bauches und des Rückens verläuft bei Männchen und Weibchen ein dunkler Längsstreif, der auch bei den im übrigen dunkelsten Männchen noch wahrnehmbar ist. Bei dem erwachsenen Thiere ist ein Darmkanal nur im verkümmerten Zustande vorhanden, und es scheint, als wenn es in diesem Zustande gar keine Nahrung zu sich nehme. Wir kommen unten, nachdem wir die Verwandlung des Wasserkalbes kennen gelernt, auf diesen Punkt zurück. An eine Ernährung frei lebender Thiere durch bloße Hautaufsaugung ist nicht zu denken. Ein allgemeines Kennzeichen der Gattung Gordius ist das gabelförmig gespaltene Schwanzende des Männchens.

Die Wasserkälber halten sich im geschlechtsreifen Zustande in seichten stehenden und fließenden Gewässern auf. Ueber ihr Vorkommen erzählt von Siebold: „Bei einer zoologischen Exkursion in das liebliche Wiesenthal der Fränkischen Schweiz untersuchte ich zwischen Streitberg und Muggendorf in einem kleinen engen Seitenthale die von einem ausgetrockneten Bache hinterlassenen Lachen und erblickte in diesen ein Paar lebende Gordien, welche mich anspornten, auf diese Thiere meine besondere Aufmerksamkeit zu richten. Meine Mühe blieb nicht unbelohnt; denn nach mehrmaligem Durchsuchen der oben erwähnten Lokalitäten erhielt ich funfzig bis sechzig Stück solcher Fadenwürmer. Sie bestanden aus den beiden Arten Gordius aquaticus und Gordius subbifurcus,

unter denen sich aber die erstere nur sehr sparsam vorfand. Bei beiden Arten waren die männlichen Individuen vorherrschend. Es erforderte übrigens das Auffinden dieser Würmer eine gewisse Aufmerksamkeit, indem man sie einzeln in ausgestrecktem Zustande bei ihren trägen, schlangenförmigen Bewegungen oder zu mehreren in einen Knäuel aufgewickelt, bei ihrer dunkeln Farbe zwischen den verschiedenen auf dem Grunde des Wassers liegenden macerirten Pflanzenfasern leicht übersehen konnte. Manche ragten zwischen Steinen und Wurzeln nur mit ihrem Vorderleibsende hervor oder steckten an den Ufern des Flusses theilweise im Schlamme und waren dann noch schwerer zu bemerken.

„Da ich wußte, daß ich es hier mit ausgewanderten Parasiten zu thun hatte, so sah ich mich in der Umgebung des Fundortes dieser Würmer nach ihren ehemaligen Wohnthieren um und konnte auch verschiedene Laufkäfer im Thale bemerken, von denen mehrere im Wasser ertrunken lagen; ich brach allen diesen Käfern den Hinterleib auf und erhielt wirklich aus einer Feronia melanaria einen männlichen Gordius aquaticus.

„Wie häufig übrigens die Gordiaceen in der Umgebung von Streitberg vorkommen, konnte ich noch aus einem anderen Grunde entnehmen. Der Posthalter und Gastwirt im Dorfe Streitberg kannte nämlich die Fadenwürmer, denen ich mit so vielem Interesse nachspürte, recht gut, da sie, wie er mir mittheilte, nicht selten in dem Brunnentroge hinter seinem Hause gefunden würden; auch wußte derselbe, daß diese Würmer mit dem laufenden Wasser seines Röhrenbrunnens dort hinein gelangten, weshalb er seiner Dienerschaft zur besonderen Pflicht gemacht, bei dem Herbeiholen von Trinkwasser stets nachzusehen, ob nicht ein solcher Fadenwurm in das dem Brunnenrohre untergehaltene Gefäß mit dem Wasser hineingespült worden sei. Ich nahm hiernach Veranlassung, einige Brunnentröge des Dorfes zu untersuchen, und erhielt auf diese Weise wirklich noch einige Gordien." Dadurch wurde von Siebold in seiner Vermuthung bestärkt, daß eine Sennerin, die ein einige Centimeter langes Wasserkalb ausgebrochen hatte, dasselbe mit dem Trinkwasser verschluckt haben mochte.



Larve des Wasserkalbes.
a Mit ausgestülptem, b mit eingezogenem Stachel; c zwei Exemplare im Beine der Eintagsfliegen-Larve. Stark vergrößert.

Wie schon oben gesagt, sind die Gordien im geschlechtsreifen Zustande nicht Parasiten, wohl aber bringen sie den größten Theil ihres Lebens bis zur letzten Periode in gewissen Thieren zu. Wir sind zuerst durch die fleißigen Beobachtungen von Meißner über das Einwandern der Larven in Insekten unterrichtet worden. Die aus dem Eie kriechenden kleinen Gordien, ein achtzehntel Millimeter lang, sind sehr sonderbare Wesen, welche, wie der Beobachter sich ausdrückt, sowohl durch ihre äußerst geringe Größe, im Verhältnisse zu fußlangen ausgewachsenen Gordien, als besonders durch ihre Gestalt und Organisation in Erstaunen setzen. Ihr cylindrischer Leib besteht aus einem dickeren Vordertheile und einem dünneren schwanzartigen Anhange. Aus dem Leibe kann eine Art Kopf herausgestülpt werden, welcher mit zwei Kreisen von je sechs Häkchen besetzt ist, und bei dessen völliger Entfaltung noch ein horniger Rüssel hervortritt. Mit dieser Bewaffnung durchbohren die Thierchen zuerst ihre Eihülle. Da sie aber zu Hunderten ruhig am Boden des Aquariums liegen blieben, und es offenbar wurde, daß sie nicht auf einer Wanderung ihre Wirte aufsuchen, sondern abwarten werden, bis diese selbst unmittelbar sich ihnen nähern, that Meißner eine Menge Larven von Eintagsfliegen und Frühlingsfliegen in die Gefäße, worin die jungen Gordien sich

befanden, und die Einwanderung ging vor sich. Sie suchen die zarteren Stellen an den Gelenken der Beine auf, zwängen sich hier durch ein mit ihrem Hakenapparat gebohrtes Löchelchen und steigen unter häufigem und kräftigem Aus- und Einstülpen des Kopfes zwischen den Muskelfasern in den Füßen empor, um sich im ganzen Körper der Insektenlarven zu verbreiten. Sie gehen dann in einen Zustand der Ruhe über, indem sie sich ähnlich wie die Muskeltrichinen einkapseln. Daß sie für die zarten Insekten übrigens durchaus die Bedeutung der Trichinen haben, ergab sich daraus, daß jene nach Einwanderung von etwa vierzig jungen Gordien zu Grunde gingen.

Ueber die weiteren Schicksale und Wanderungen sind wir erst 1874 durch Villot belehrt worden, der mehrere Arten in seiner Heimat (Grenoble) untersuchte. Im Freien scheinen die Larven der Eintagsfliegen verschmäht zu werden. Die Gordius-Larven begeben sich in die Larven von Mücken aus den Gattungen Corethra und Chironomus. Diese aber werden eifrig verfolgt von verschiedenen Fischen, z. B. Pfrelle und Bartgrundel, und so gerathen die eingepuppten jungen Gordien in den Darmkanal unserer Süßwasserfische. Hier in der Schleimhaut des Darmes umgeben sie sich nun mit einer neuen Schale oder Cyste und verharren nun in diesem Zustande fünf bis sechs Monate, um dann die letzte Verwandlung zu bestehen, oder richtiger, zu begehen. Denn nunmehr greifen sie wieder selbstthätig in ihr Schicksal ein. Sie machen sich aus ihrer Hülle heraus, verlassen mit den Exkrementen den Darm ihres Wirtes, strecken ihren bisher querrunzeligen Körper und werfen den Bohrapparat am Kopfe ab. Jetzt, im Beginn des freien Lebens, besitzt das Wasserkalb einen Ernährungskanal gleich den anderen Fadenwürmern. Aber durch fortschreitende Entwickelung des Nervensystems und der Fortpflanzungswerkzeuge wird der Darmkanal eingeengt, die Mundöffnung verschwindet vollständig mit der Speiseröhre.

Von der zweiten Gattung der Saitenwürmer, Mermis, leben die beiden am häufigsten beobachteten Arten, die Mermis albicans und nigrescens, in der feuchten Gartenerde. Die größeren Weibchen werden 10 bis 11 Centimeter lang. Sie erscheinen besonders im Sommer nach nächtlichem, warmem Regen an der Oberfläche (Wurmregen) und kommen mitunter zu Hunderten und Tausenden zum Vorscheine. Daß auch ihr Verhalten für die Beobachter eine Geduldprobe ist, kann man erwarten. Sie liegen gewöhnlich zusammengerollt ruhig in der Erde, entweder einzeln oder zu mehreren in einen Knäuel verwickelt. Benetzt man die Erde, in der man sie hält, so pflegen sie sich langsam in Bewegung zu setzen und einige Zeit an der Oberfläche zu verweilen. Gegen Berührungen wehren sie sich durch raschere, ausweichende Bewegungen. Auch im Wasser halten sie sich tagelang.



Eier und Larven von Mermis. Vergrößert

Von sehr auffallender Form sind ihre Eier, nämlich linsenförmig, mit zwei in Quasten endigenden Anhängen. Bei Mermis albicans kriechen aus den im Sommer gelegten Eiern die Jungen erst im nächsten Frühjahre aus. Nach einem kurzen Aufenthalte in der Erde suchen sie Insektenlarven auf, in deren Leibeshöhle sie sich einbohren. Dabei können sie im Verhältnisse zu ihrer Größe von zehn Millimeter weite Wanderungen unternehmen, auch Bäume besteigen. Denn die Larven finden sich nicht selten in der im Inneren von Aepfeln und Birnen lebenden Raupe von Carpocapsa pomonana. Gewöhnlich aber finden sich die Mermis-Larven am häufigsten in den Raupen von Schmetterlingen, dann auch bei Geradflüglern, Käfern, Zweiflüglern und Heuschrecken. In diesen Thieren verleben die Mermis ihre Larvenzeit, ohne sich einzukapseln; endlich durchbohren sie die Haut ihres Wirtes, gelangen in die feuchte Erde, häuten sich und pflanzen sich fort.

Die Kratzer.

Die Kratzer oder Hakenwürmer, Acanthocephali, gehören alle der Gattung Echinorhynchus an und sind gekennzeichnet durch einen mit mehreren oder vielen Reihen von Häkchen



Riesen-Kratzer (Echinorhynchus gigas). a Natürliche Größe; b Vorderende vergrößert.

besetzten Rüssel. Wenn derselbe nicht etwa kolbig oder kugelig aufgetrieben ist, was bei einigen Arten geschieht, so kann er von dem Thiere wie ein Handschuhfinger ein- und ausgestülpt werden, wobei die nach rückwärts gerichteten Zähnchen zugleich sich aus- und einhaken. In der Prallheit

und Derbheit der Hautbedeckungen und durch die Trennung der Geschlechter stimmen die Kratzer mit den übrigen Rundwürmern überein; ein wesentlicher Unterschied besteht in dem Mangel eines besonderen Darmkanales und Verdauungsapparates.

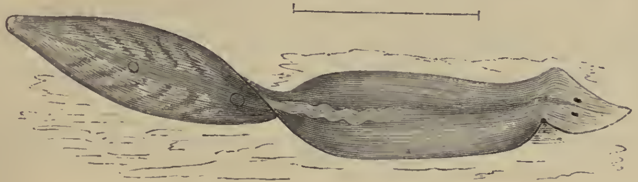
Im geschlechtsreifen Zustande leben sie nur im Darmkanale von Wirbelthieren, so der größte, Echinorhynchus gigas, von der Länge und Dicke des Spulwurmes, im Dünndarme des Schweines. Um aber an diesen Aufenthaltsort zu gelangen, haben sie ganz ähnliche Wanderungen durchzumachen, wie wir sie oben kennen lernten. Durch Leuckart weiß man, daß der in verschiedenen Fischen gemeine Echinorhynchus proteus seine Jugend im Darme des Flohkrebses (Gammarus) zubringt, der ihn noch von der Eihülle umschlossen verschluckt. Ein anderer, Echinorhynchus polymorphus, bedarf aus demselben Krebschen einer Versetzung in den wärmeren Leib der Ente, um in ihr zum Abschlusse seiner Entwickelung und seines Lebenslaufes zu gelangen. Bei verschiedenen Seefischen, z. B. der Scholle, finden sich auf dem Darmgekröse und im Zellgewebe um die Leber im Februar bis April sehr kleine, 1 bis 2 Millimeter große eingekapselte Kratzer, deren Herkunft aber noch nicht aufgeklärt ist. Die Möglichkeit, daß sie von außen durch Haut und Fleisch eindringen, ist weniger vorhanden, wie die andere, daß sie vom Darme aus die Wanderung angetreten haben und erst im Darme eines anderen Fisches oder eines Wasservogels zu Erwachsenen werden.

Die Plattwürmer.

In allen denjenigen Klassen des Thierreiches, deren Mitglieder uns nicht aus der Begegnung im täglichen Leben, durch augenfälligen Nutzen oder Schaden in aufdringlicher Weise bekannt werden, orientiren wir uns nicht durch allgemeine Beschreibungen, welche eben eine Menge von Einzelbeobachtungen voraussetzen, sondern indem wir jenen Weg durchmachen, auf welchem die Wissenschaft zu ihren Zusammenfassungen gelangt ist. Daß die Plattwürmer in der Regel platte Würmer sind, besagt gerade so viel, als daß die Rundwürmer in der Regel einen rundlichen Körper haben. Das „in der Regel" ist ein sehr nothwendiger Zusatz, denn viele Plattwürmer sind auf dem vertikalen Durchschnitte rund. Auch wird die Vorstellung nicht besonders belebt durch die weitere Erklärung, daß die Plattwürmer einen weichen, leichter zerreißlichen Körper haben. Da die meisten Leser wahrscheinlich nie einen Plattwurm gesehen, ist es durchaus nothwendig, wenigstens eine Art dieser wiederum unglaublich schmiegsamen großen Abtheilung der niederen Thiere zuerst todt oder lebendig vor Augen zu haben. Wir brauchen glücklicherweise nicht zu einem in Spiritus aufbewahrten Bandwurme zu greifen, sondern können die gewünschte Bekanntschaft an zierlichen und appetitlichen Wesen in der schönen freien Natur machen. Wer in der Nähe von Teichen und anderen stehenden Gewässern wohnt, die mit Schilf bewachsen sind, oder auf deren Oberfläche die breiten Blätter der Seerosen sich wiegen, wer zu einem Bache lustwandeln kann, dessen Bett mit größeren Kieseln und Rollsteinen bedeckt ist, der lasse sich von einem Kundigen begleiten, um dort eine Planaria zu suchen und in ihr den richtigsten Plattwurm anzuschauen. Bei Graz zum Beispiel, meinem früheren Wohnorte, findet man sowohl in der Mur als in mehreren in diesen Bergstrom einmündenden Bächen und Wiesengewässern eine ausgezeichnete Art zu Tausenden. Wo das Wasser nicht so reißend ist und die Geröllsteine längere Zeit ruhig liegen können, braucht man gewöhnlich nur einige umzuwenden, um auf der unteren Seite die grünliche oder braungrüne Planaria gonocephala zu finden. Die breitere Bauchfläche oder Sohle an den Stein gedrückt, öfters den Kopf mit den ohrenartigen Seitenlappen ein wenig lüftend, gleitet sie über ihre Unterlage hin. Man könnte sie etwa für ein den Nacktschnecken verwandtes Thier halten, auf die meisten Beobachter wird sie aber auch ohne nähere Untersuchung den Eindruck eines Wurmes machen, und von der verhältnismäßigen Zartheit ihres Körpers wird man oft sich überzeugen, wenn man bei dem Versuche, mit den Fingern oder einer Pincette die kleineren Exemplare in eine bereit gehaltene Flasche zu thun, sie beschädigt. Bei solchen unfreiwilligen Zerreißungen oder einer planmäßigen Zergliederung der erbeuteten Planarien zeigt es sich auch, daß ihre inneren Organe nicht, wie bei den meisten Ringel- und Rundwürmern, in einer mehr oder weniger geräumigen, vom Hautmuskelschlauche umgebenen Leibeshöhle enthalten,

sondern von einer den ganzen Körper ausfüllenden flockigen und faserigen Substanz dicht umgeben sind. Man nennt diese Würmer deshalb mit einem kaum noch etwas bezeichnenden Namen „parenchymatös".

Dieselben Erfahrungen, wie an der von uns gewählten, im übrigen Deutschland noch nicht gefundenen Planarie, macht man an den anderen Arten, an den Bandwürmern, Leberegeln und ähnlichem Gethiere. Nicht der Aufenthaltsort, nicht der beiläufige Umstand, ob sie auf oder in anderen Thieren schmarotzen, sondern jene auf Gestalt und den Bau bezüglichen Merkmale geben ihnen den Rang einer eigenen Klasse innerhalb des „Typus" der Würmer. Was aber die Vereinigung frei lebender und schmarotzender Familien angeht, so machen wir an ihnen dieselbe interessante und zum Nachdenken über die eigentliche Natur dieser Verwandtschaftsverhältnisse dringend auffordernde Wahrnehmung wie an den Rundwürmern und, wie wir vorläufig andeuteten, an den Egeln. Die Uebergänge sind so unmerklich zwischen frei lebenden Formen und parasitischen, die Perioden freien und parasitischen Lebens wechseln bei einer und derselben Art in solcher Weise, daß man den Schlüssel zur Erklärung des Schmarotzerthums überhaupt ungezwungen in der Annahme findet, es sei durch allmähliche Angewöhnung und Anpassung entstanden. Verweilen wir noch einige Augenblicke bei diesen Betrachtungen, welche dem Grunde der Mannigfaltigkeit des Lebens uns näher führen sollen, und nehmen wir dazu eines der unverfänglichsten Beispiele: den Frosch und seine parasitischen Gäste. Er beherbergt deren etwa funfzehn Arten. Dabei sind folgende Fälle möglich. Erster Fall: Es entstand auf unbegreifliche, d. h. wunderbare Weise ein Froschpaar, und in ihm fanden sich auch zugleich die sämmtlichen Parasiten. Zweiter Fall: Es entstanden, wie L. Agassiz einmal aufgestellt hat, ungefähr zu derselben Zeit an vielen Orten, wo die Bedingungen dazu sich erfüllten, viele Frösche und mit ihnen in dem einen dieser, in dem anderen jener Eingeweidewurm. Dritter Fall: Weder die Frösche noch ihre Eingeweidewürmer entstanden plötzlich und auf unbegreifliche Weise, sondern die Frösche durch allmähliche Umbildung niederer, fischähnlicher Wirbelthiere, und ihre Eingeweidewürmer ebenso allmählich durch Angewöhnung anfänglich freier Würmer an die schmarotzende Lebensweise, wobei diese Eingeweidewürmer zum Theil schon in den anders gestalteten Vorfahren der Frösche, zum Theile erst in den Fröschen, wie sie jetzt sind, sich eingefunden haben mögen.


Planaria gonocephala. Vergrößert.

Nur über den dritten Fall läßt sich reden, die beiden anderen müßten eben geglaubt werden. Denn auch die Theorie von Agassiz über die Ursachen der Entstehung und der geographischen Verbreitung der Thiere entbehrt jeder wissenschaftlichen Grundlage. Um aber zu begreifen, daß ein Eingeweidewurm vor vielen Jahrtausenden frei lebende Vorfahren hatte, ist es nicht zweckmäßig, gleich eine der komplicirtesten Arten in ihrem Entwickelungsgange sich klar machen zu wollen. Dagegen ist die Vorstellung sehr plausibel, wie eine gelegentlich auf Fischen sich aufhaltende Egelart zu einem vollkommenen Parasiten werden kann. Man denke sich diesen Egel, der bisher in fischarmen Gewässern lebte und genöthigt war, da und dort auf Brod auszugehen, theilweise in ein höchst fischreiches Gewässer versetzt. Es wird sich eine Varietät bilden, welche an das faule Leben auf den Fischen sich so gewöhnt, daß in ihrem Ernährungs- und Bewegungsorganismus erhebliche und vollkommen erklärbare und vorauszusehende Veränderungen vor sich gehen. Dauert die Isolirung der Varietät unter den gleichen günstigen Bedingungen fort, während möglicherweise die Stammart in den fischarmen Gewässern sich mehr und mehr das Schmarotzen hat abgewöhnen müssen, so kann im Laufe der Jahrtausende die anfangs wenig unterschiedene Abart zu einer durch

Lebensweise und Bau wohl gekennzeichneten neuen Art, und zwar zunächst zu einem Außenschmarotzer (Ektoparasit), geworden sein. Wer diese einfachen Schlußfolgerungen zugibt — und etwas Stichhaltiges läßt sich in der That nicht einwerfen — muß mit unerbittlicher Konsequenz sämmtliche parasitische Würmer von ursprünglich freien Formen ableiten. Für die systematische Anordnung ergibt sich daraus die bedeutsame Folgerung, daß die frei lebenden Würmer vor den parasitischen zu stehen haben, in dem Sinne nämlich, daß diese von jenen historisch ableitbar sind. Alle Schmarotzer verlieren infolge ihrer Lebensweise gewisse äußere und innere Vollkommenheiten ihrer frei lebenden Verwandten; ihre Farben werden bleicher oder schwinden ganz, die Bewegungs- oder Sinneswerkzeuge schrumpfen ein oder vergehen, das Nervensystem büßt seine Feinheit ein, der Ernährungsapparat wird einfacher, kurz, unter den monotoneren für das Vegetiren bequemeren Verhältnissen wird das Leben selbst und der Organismus einfacher, und die niedrigen Organismen sind in diesem Falle nicht die Vorfahren, sondern bilden spätere, abgezweigte Sippen.

Es folgt daraus, daß wir an die Spitze unserer Klasse der Plattwürmer die frei lebenden Strudelwürmer zu stellen haben, welche zwar einestheils zu den Infusorien zurückgreifen, andererseits aber die höchste Entfaltung innerhalb der Klasse zeigen. Auf sie folgen jene „Saugwürmer“ genannten Eingeweidewürmer, auf welche außer den Strudelwürmern auch die Gruppe der egelartigen Gliederwürmer leitet. Die Lebensweise vieler ist wenigstens eine halb freie, auch im ausgebildeten Zustande, während bei der dritten Ordnung, den Bandwürmern, der höchste Grad der Rückbildung, Umbildung und Verkümmerung sich geltend macht.

Erste Unterklasse.

Die Strudelwürmer (Turbellarii).

Wenn wir die oben an der lappenförmigen Planarie begonnenen Beobachtungen weiter fortsetzen, sie z. B. frei im Wasser schwimmen lassen, so fällt das regelmäßige stetige Fortgleiten ohne sichtbare Ruderbewegungen auf; nur wenn das Thier Kopf oder Schwanz biegt, vollführt der Körper, einem Ruder entsprechend, die Drehung. Das Mikroskop zeigt nun, daß die Planarie über und über mit feinsten Härchen bedeckt ist, deren unausgesetzte schwingende Bewegung den Körper ruhig durch das Wasser gleiten läßt. In welcher Weise das Einstellen dieser Fortbewegung, gleichsam das Vorankerlegen des Schiffes, geschieht, ist nicht ganz klar. Jedenfalls erscheint der von Ehrenberg gewählte Name glücklich, welcher an den von dem Thiere erregten und dasselbe fortwährend umkreisenden Wasserstrudel erinnert. Daß bei dieser zarten Organisation die Strudelwürmer vorzugsweise im Wasser leben, versteht sich von selbst. In stehenden und fließenden Gewässern trifft man sie an. Reichlich im süßen Wasser wohnend, kommen sie doch in unerschöpflicher Fülle erst im Meere vor. Wo an irgend einer Meeresküste im brackischen oder reinsalzigen Wasser eine Vegetation von Ulven, Seegräsern, Algen und Tangen fortkommt, ist mit untrüglicher Sicherheit auch eine Bevölkerung von Turbellarien vorauszusagen, im Eismeere sowohl, wie unter den Tropen. Manche halten sich nur zwischen den zarten Zweigen der Algen auf, in geschützten, dem Wellenschlage nicht sehr ausgesetzten Buchten; andere trifft man zwischen den Aesten der harten Corallinen und Kalkalgen, zwischen denen ihr gebrechlicher Körper den stärksten Schlägen

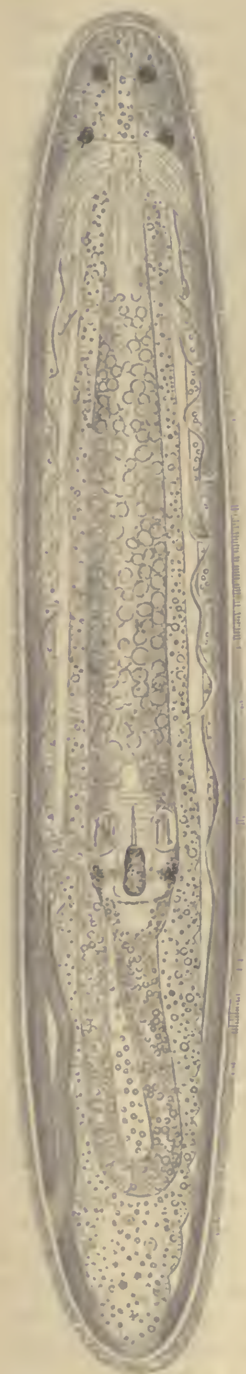
der Brandung trotzt. Wenn aber eine steile Küste so bröckelig ist, daß Pflanzen sich nicht ansiedeln können, so sind die Strudelwürmer gleichwohl da, indem sie in den feinsten, kaum dem Auge bemerkbaren Riefen und Rissen sich verbergen. Nimmt man nun dazu, daß eine wenn auch kleine Abtheilung auf dem Lande lebt, wo nämlich unter Baumrinde, in Treibhäusern, auf den Blättern in feuchten Tropenländern ihre Haut vor der Austrocknung geschützt ist, ja, daß eine Art die Regenwürmer in Brasilien unter der Erde aufsucht, so muß man über die Biegsamkeit dieser Art von Organismen erstaunen. Wenn die Zusammenstellung der Zwergspitzmaus mit dem Elefanten und Grönlandwal imponirt, so können wir aus den Turbellarien mit noch viel anständigeren Verhältnissen aufwarten. Es gibt einzelne Species aus der Unterordnung der Schnurwürmer von 10 Meter Länge. Sie verhalten sich in dieser Dimension zu den kleinsten etwa wie 45,000 zu 1.

Erste Ordnung.

Die Schnurwürmer (Nemertinea).

Wenden wir uns nun zu diesen Schnurwürmern (Nemertinea). Sie haben alle einen auffallend gestreckten, fast nie ganz flachen, sondern nur an der Bauchseite etwas abgeplatteten Körper. Auf dem Vorderrande tragen sie gewöhnlich zwei Haufen von Augen. Am Kopfende, gewöhnlich an der Unterseite, befinden sich zwei Oeffnungen; die eine führt in den Darmkanal, die andere, obere, in eine Höhle, in welcher ein sehr eigenthümlicher Rüssel verborgen liegt. Derselbe kann nämlich mit großer Schnelligkeit und überraschend weit, oft auf die Länge von zwei Drittheilen des ganzen Thieres, hervorgestoßen werden und wird als ein Angriffsorgan benutzt. Bei einer Anzahl von Gattungen (der Abtheilung Anopla) tritt bei der Ausstülpung des Rüssels eine Kalkspitze hervor. Ein sorgsamer Beobachter dieser Thiere, Max Schultze, sah wiederholt, wie das kleine, in der Ostsee vorkommende Tetrastemma obscurum, über 2 Millimeter lang, seinen Rüssel mit Blitzesschnelle bis an das Stilet hervorstieß und damit in die Nähe kommende Thiere, z. B. Flohkrebse, verwundete. „Ist das zu ergreifende Thier angespießt, so wird der Rüssel allmählich wieder zurückgebracht, ohne jedoch seine Beute loszulassen und nun kriecht die ganze Nemertine durch die vermittels des Rüssels gemachte Oeffnung in das verwundete Thier hinein, um dasselbe auszufressen. Von Krustaceen bleibt nur das hohle Chitinskelett zurück. Nicht selten versammeln sich um ein so gespießtes größeres Thier mehrere Nemertinen, welche von verschiedenen Seiten ihren Angriff mit dem Rüssel ausführen und sich dann in die Beute theilen. Sehr geschickt wissen sie zur Einbohrung des Stilets die weichere Bauchseite des Thieres zu wählen." Wir sehen in der Abbildung (S. 144), wie über dem mittleren, auf einer Art von Handgriff befestigten Stilet jederseits im Inneren der Ovale mehrere dergleichen angelförmige Spitzen unregelmäßig durcheinanderliegen. Mit diesen ist der Schnurwurm, wie ein vorsichtiger Bogenschütze, zur Reserve ausgerüstet. Sie werden nach und nach verbraucht. Es ist jedoch nicht beobachtet, wie sie an die Stelle der Hauptspitze treten.

Wir benutzen dieselbe Abbildung, um noch auf einige wichtige Organisationsverhältnisse aufmerksam zu machen. Die beiden, im Kopfende gelegenen, durch eine Querbrücke verbundenen Anschwellungen mit den beiden von ihnen abgehenden und den Körper in seiner ganzen Länge durchziehenden Strängen sind das Nervensystem, das nach Form und Lage das Urbild des


Nemertine Vierauge (Tetrastemma obscurum). Vergrößert.

Nervensystems der Gliederwürmer und höheren Gliederthiere ist. Die geschlängelten Organe sind die sogenannten Wassergefäße, welche, mit bestimmten Mündungen beginnend, den Körper der Plattwürmer durchziehen und eine besondere Form der Athmungsorgane vorstellen. Bei den schmarotzenden Plattwürmern scheinen sie dagegen als Absonderungsorgane verwendet zu sein.

Die Gattung Tetrastemma, Vierauge, an welche wir diese Bemerkungen anknüpfen, ist eine der verbreitetsten, deren kleine, zum Theil kaum einige Millimeter lange Arten am liebsten zwischen den Algen sich aufhalten.

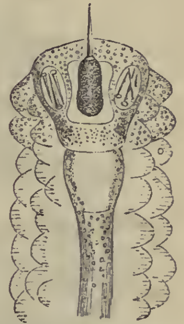
Eine zweite Abtheilung — Anopla — umfaßt die waffenlosen Gattungen, das heißt diejenigen ohne Stachel am Rüssel. Hierher gehören mehrere mit größeren und sehr großen Arten, wie Polia, Nemertes, Meckelia. Von letzterer kommt auf schlammigem Grunde und zwischen der Rasenkoralle die lange, platte und weißliche Meckelia somatotoma vor. Es bedeutet somatotoma „die ihren Leib theilende". Und allerdings hat man gewöhnlich den Verdruß, daß die 20 bis 60 Centimeter langen und 6 bis 10 Millimeter breiten Thiere bei der geringsten unsanften Berührung in Stücke zerbrechen. Dies scheint zum Theile ein willkürlicher Akt zu sein, zum Theile auf sogenannten Reflexbewegungen zu beruhen, unwillkürlichen, vom Nervensystem aus angeregten krampfartigen Zusammenziehungen. Daß daneben die Muskeln und andere Organe aber an sich sehr zerreißlich sind, braucht kaum besonders erwähnt zu werden. Von den Fischern, welche mir in Dalmatien und in Triest aus der Bucht von Muggia die Meckelia somatotoma brachten, habe ich sie nie unverletzt erhalten. Bei Exkursionen, die ich selbst unternahm, blieb sie nur heil, wenn sie unmittelbar aus dem Meere isolirt in ein geräumiges Gefäß gebracht wurde. Sie für die Sammlung möglichst ganz zu konserviren, gibt es zwei Mittel: entweder überschüttet man sie, nach möglichst ruhigem Abgusse des Salzwassers, plötzlich und reichlich mit heißem Wasser oder mit Spiritus. Ich gebe der letzteren Methode namentlich auch für die kleineren Schnurwürmer den Vorzug, weil sie häufig in dem nur einige Sekunden dauernden Todeskampfe den Rüssel vollkommen ausstrecken, ohne im Stande zu sein, ihn wieder zurückzuziehen.

Eine andere häufig vorkommende Art ist die Polia crucigera, so genannt, weil ihr schmutzig grüner, mit weißen Streifen und Ringen schön gezierter Körper am Kopfe eine solche Kreuzzeichnung trägt. Sie erreicht die Länge von 40 Centimeter. Auch sie speit sehr häufig in der Gefangenschaft vor dem Tode ihren langen fadenförmigen Rüssel aus, der bei 15 Centimeter Länge kaum 1 Millimeter dick wird. Man findet sie am häufigsten in Felsstücken, welche schon durch andere bohrende Thiere mit Löchern und Gängen versehen sind, namentlich in Kalkstein und Kreide. Auch zwischen den Stöcken der Rasenkoralle hat sie ein an Windungen reiches Versteck, welcher mit ihr eine Menge anderer Würmer, und vorzüglich auch kleiner Krebse, aufsuchen. Da diese im Mittelmeere sehr gemeine Koralle sich leicht brechen läßt, so ist die in labyrinthischen Verschlingungen in ihr hausende

Polia aus ihr ziemlich sicher unversehrt herauszuholen. Schwieriger ist es natürlich, wenn erst schwere Hammerschläge die Höhlungen in den Felsstücken bloßlegen müssen. Aber auch in diesem Falle wird die Jagd oft erleichtert durch die Vorarbeiten der Bohrschwämme, welche, wie wir an seinem Orte sehen werden, den härtesten Kalkfelsen so durchziehen, daß er unter den Fingern zerbröckelt. Das von uns gezeichnete Thier haben wir in Neapel mehrere Tage unzerstückelt und lebend gehabt.

Die größten bisher beobachteten Schnurwürmer kommen an der englischen Küste vor. Die Schilderung eines solchen von dem eifrigen Sammler Davis hat Rymer Jones mitgetheilt. Wir entlehnen sie einem Buche des Letztgenannten, womit der Verfasser schon vor zwanzig Jahren seinen Landsleuten ein „Illustrirtes Thierleben" vorlegte.

„Ich setzte", sagt Davis, „ein Exemplar dieses wunderbaren Geschöpfes in sein Element in eine möglichst weite Schüssel, um sein Thun und Treiben zu beobachten. Es benahm sich in einiger Hinsicht wie ein Egel, indem es, bis zu einem gewissen Grade amphibiotisch, häufig mit einem Theile des Körpers das Wasser verließ und bis zur Länge von einem bis zwei Fuß sich längs des Randes der Schüssel und des Tisches, worauf diese stand, ausdehnte. Zu anderen Zeiten, besonders bei Tage, lag es völlig zu einem Haufen zusammengeballt und ruhig, außer wenn an die Schüssel gestoßen wurde. Für solche Beunruhigungen war es sehr empfänglich, was sich in einem Zittern des ganzen Körpers und dem Zurückziehen des gewöhnlich etwas vorgestreckten Kopfendes zeigte. Bei Nacht war der Körper etwas lockerer und weniger verschlungen, so daß er fast die ganze Schüssel bedeckte. Bei der Annäherung einer Leuchte machte das Thier jedoch sogleich Anstalt, sich zusammenzuziehen, so daß ich, obschon ich seine Augen nicht entdecken konnte, mich doch von seiner großen Empfindlichkeit für das Licht überzeugte. Oft gegen Morgen hatte der Körper eine etwas spiralige und pfropfenzieherartige Lage angenommen, und besonders einmal war ich sehr erfreut, ihn in seiner ganzen Länge vollkommen und engschraubig gerollt zu finden. Ich war deshalb über diesen Anblick sehr erfreut, da er mir die Lösung einer mich sehr beschäftigenden Schwierigkeit zu bringen schien, nämlich der Frage, auf welche Weise ein so wundersam weicher, zarter und scheinbar unlenksamer langer Leib sich von einem Orte zum anderen bewegen könnte. Jetzt, als ich diese Stellung sah, hatte ich die Ueberzeugung, daß das Thier sie annimmt, wenn es seinen Platz ändern will. Denn so hat es nicht nur den möglichst kleinen Umfang sich gegeben, sondern es muß auch jeder Theil der Schraube, in geeigneter Weise zur Bewegung veranlaßt, zugleich zum Vorwärtsschieben des ganzen erstaunlich langen Körpers beitragen, ohne Gefahr des Zerbrechens.


Rüsselende von Tetrastemma obscurum. Vergrößert.

„Die Länge des Körpers läßt sich am lebenden Nemertes nicht abschätzen, da er bei Berührung sich fortwährend mit unglaublicher Leichtigkeit ausdehnt und zusammenzieht. Ich beobachtete einmal, wie ein Theil des Vorderendes fast drei Fuß über die Schüssel und den Tisch ausgedehnt war und, als das Thier beunruhigt wurde, schnell sich auf ebenso viele Zoll zusammenzog. Mit Berücksichtigung der Dicke im zusammengezogenen und ausgedehnten Zustande muß ich annehmen, daß das Thier ohne Unbequemlichkeit sich fünfundzwanzig- bis dreißigmal so lang ausstrecken kann, als es zu anderen Zeiten ist.

„Es wechselt beträchtlich in der Farbe, je nachdem es sich zusammenzieht oder dehnt, von einem dunkeln zu einem röthlichen Bande, dabei ist es jedoch im hellen, besonders im Sonnenlichte, mit einem schönen weichen Purpur überdeckt. Im höchsten Grade der Zusammenziehung erscheint es fast schwarz.

„Nachdem ich so das merkwürdige Thier etwa vierzehn Tage beobachtet, unter täglicher Erneuerung des Seewassers, that ich dasselbe in eine Flasche, was ich, beiläufig bemerkt, obgleich

sie weithalsig war, mit Bezug auf die Leichtigkeit, mit welcher der Nemertes sich zusammenzieht und streckt, nicht ohne Besorgnis zu Stande brachte. Als es gelungen, goß ich Spiritus auf. Das Thier bewegte sich krampfhaft, zog sich im Verhältnisse zu seiner Länge sehr zusammen und streckte aus dem Kopfende einen acht Zoll langen Rüssel hervor. Auffallenderweise hatte es in der vorhergehenden Zeit unter der verschiedenen ihm zu theil gewordenen Behandlung dieses Instrument bis zum Todeskampfe nicht gezeigt.



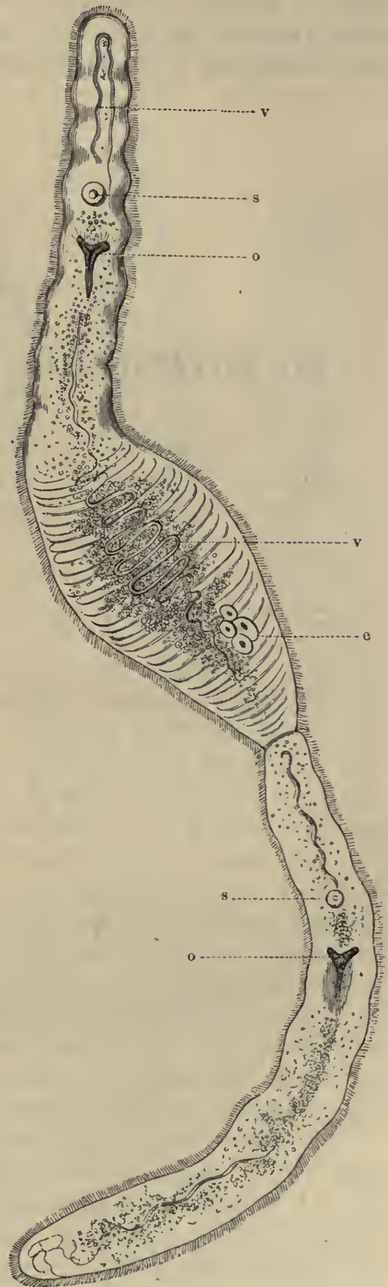
Gebänderte Polla (Polia crucigera). Natürliche Größe.

„Da es unmöglich gewesen war, die Länge des Thieres bei seinem Leben abzuschätzen, maß ich dasselbe nach dem Tode, und fand es, den Rüssel ungerechnet, reichliche 22 Fuß lang. Ich sage nicht zu viel, wenn ich behaupte, daß das lebende Thier sich auf das Vierfache der Länge, die es todt zeigte, hätte ausdehnen können." Wir möchten zu dieser Angabe ein ? machen, wenn unser Gewährsmann sich nicht auf die übereinstimmenden Zeugnisse von Fischern beriefe, die dem Wurme eine Länge von 12 und 15 Faden, also bis 30 Meter zugestehen.

In den Aquarien muß man allen diesen größeren Nemertinen Gelegenheit geben, sich um Steine und Tange zu wickeln, wie sie in der Freiheit thun, wenn man etwas mehr als einen unentwirrbaren Knäuel sehen will.

Ein weiteres Eingehen in die vielen bisher bekannt gewordenen Arten müssen wir uns hier um so mehr versagen, als die Lebensweise dieser Thiere eine höchst einförmige ist und von ihrer Entwickelungsgeschichte auch nur erst einzelne Bruchstücke erforscht wurden.

Zwischen der Ordnung der Schnurwürmer und der folgenden nehmen ein paar kleine Familien mikroskopischer Turbellarien eine vermittelnde Stellung ein. Die erste ist die vorzugsweise in den süßen Gewässern vertretene der Kleinmünder, Microstomeae. Ich bilde hier ein kleines, denselben angehöriges Wesen ab, was ich vor Jahren bei Graz entdeckt, und das mir deshalb interessant ist, weil es ein bisher nur bei seebewohnenden Turbellarien gefundenes Organ besitzt. Ich nenne es das einäugige Engmaul, Stenostomum monocelis. Die enge Mundöffnung (o) mit dem darauf folgenden engen Schlunde bei gestrecktem Körper und gewissen anderen anatomischen Eigenthümlichkeiten weist es der Gattung Stenostomum zu. Das vor dem Munde liegende helle Bläschen (s) ist ein augenartiges Organ, möglicherweise auch ein Gehörwerkzeug und war, wie gesagt, bisher nur bei einigen in der See lebenden Gattungen bekannt. Für den Specialkenner wird die vorliegende, bei Graz lebende Form ein willkommenes Zwischenglied zur Gattung Monocelis. Wir sehen ferner an unserem Thierchen ein geschlängeltes Wassergefäß (v), dessen Verzweigungen nur hier und da bei stärkerer Vergrößerung deutlich werden. Was uns aber am meisten interessirt und uns die Fortpflanzungsgeschichte der Ringelwürmer Nais, Autolytus und Myrianida ins Gedächtnis zurückruft, ist die Knospenbildung am Hinterende. Im Juni, wo ich die Thierchen anhaltend beobachtete, fand ich selten ein Einzelwesen, gewöhnlich ein „Vorderthier" als Mutter, mit einem „Hinterthier", ihrer töchterlichen Knospe. Dabei sorgt die Mutter zugleich auf andere Weise für die Erhaltung der Art, indem in ihrem Hinterleibe ein Paket Eier (e) sichtbar ist. — Durch diese Knospenbildung zeichnet sich auch die andere nahe verwandte Gattung Microstomum aus, welche als Microstomum lineare im mittleren Deutschland und auch am Ostseestrande gefunden wird.



Einäugiges Engmaul (Stenostomum monocelis). Stark vergrößert.

Eine zweite, zwar nur wenige Species enthaltende, aber durch ihren Bau anziehende Familie bildet die vor dreißig Jahren von mir auf den Färöern entdeckte Gattung Dinophilus. Ich sammelte und untersuchte damals die niedere Thierwelt des Meeres auf diesen entlegenen Eilanden, deren Küstenfauna unter dem erwärmenden Einflusse des Golfstromes gleich der von Norwegen eine sehr reiche ist. Wenn ich zur Ebbezeit die felsigen Ufer der Bucht von Thorshaven absuchte, war die Ernte an Weichthieren und Würmern aller Art eine sehr ergiebige. Darunter war das kleine, bis zwei Millimeter lange Würmchen von ziegel- oder orangenrother Farbe, das gesellig unter Steinen lebt und von allen anderen seiner Klasse durch den Bau seines Darmkanales abweicht. Läßt sich dieser einigermaßen mit dem der Schnurwürmer vergleichen, so

ist auch die Trennung der Geschlechter dort wie hier ein weiterer Fingerzeig für die Verwandtschaft. Die ganze Körperform, der Eindruck, den das Thier, ohne es näher zu untersuchen, auf das Auge macht, ist aber der der Gattung Vortex aus der folgenden Ordnung. Der Dinophilus vorticoides scheint eine sehr große Verbreitung zu haben, da er auch bei Ostende gesehen wurde. Eine andere Art habe ich an der mit Strudelwürmern sehr gesegneten Küste von Neapel gefunden.

Zweite Ordnung.

Die geraddärmigen Strudelwürmer (Rhabdocoela).

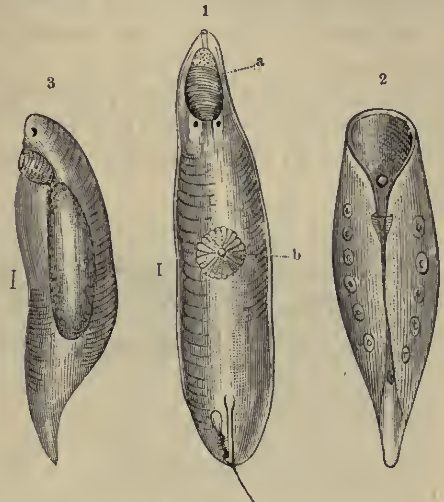
Die nun folgende Ordnung der Rhabdocoela enthält fast nur mikroskopische Strudelwürmer, deren Darmkanal ein einfacher Blindsack ist, in welchen der Eingang durch einen sehr kräftigen muskulösen Schlund führt. Wenn ich das Wort Blindsack hier gebrauche, so muß ich nach neueren, sehr wichtigen Entdeckungen diesen Begriff sogleich etwas modificiren. Allerdings sieht man bei den meisten Rhabdocoelen die Nahrung wie in einem Sacke angehäuft, allein von der Vorstellung, daß dieser Sack sich wie der Magen eines Kalbes oder unser eigener verhalte, das heißt, ein Hohlraum mit eigenen, bestimmten Rundungen sei, muß man sich für die Mehrzahl dieser Würmer losmachen. Der Magen- und Darmraum ist vielmehr mit einer eiweißartigen Masse erfüllt, die einen Theil des Organismus bildet und zwischen welche die Nahrung gleichsam hineingeschoben wird, um von ihr verdaut zu werden. Die Entdeckung ist deshalb von Wichtigkeit, weil sie einen weiteren Beleg gibt für die zuerst von mir vertretene Ansicht, daß die Strudelwürmer die nächsten Verwandten der Infusorien seien. Wir haben bei diesen den so abweichenden Ernährungsapparat noch näher kennen zu lernen. Eine weitere, beiden Klassen, den Infusorien und Turbellarien und unter diesen besonders den Rhabdocoelen und der folgenden Ordnung angehörige Eigenthümlichkeit ist, daß in der Haut unzählige kleine stabförmige Organe liegen, welche eine beißende, nesselnde Flüssigkeit abzusondern scheinen und wohl zur Betäubung und Vergiftung der zu bewältigenden Beute dienen.

Die Eintheilung unserer Rhabdocoelen in Familien geschieht nach Lage und Beschaffenheit des Mundes und Schlundes und der sehr komplicirten zwitterigen Fortpflanzungsorgane. In den meisten Fällen reicht die Kenntnis des Aeußeren nicht aus, um die Art zu bestimmen, sondern die mikroskopische Anatomie muß aushelfen. Wir werden am besten thun, an einigen typischen Gattungen die Familiencharaktere zu entwickeln.

In Teichen, Gräben und im Meere leben die Arten von Prostomum. Die kleinen, sehr agilen Thierchen haben in dem zugespitzten Vorderende einen hervorstülpbaren Rüssel liegen (Fig. 1a), welcher an den Rüssel der Schnurwürmer erinnert, indem er gleich diesem in einer besonderen Höhlung enthalten ist, mit dem Darmkanale nicht in Verbindung steht und bloß zur Bewältigung der Beute dient. Die Mundöffnung liegt vom Vorderende entfernt an der Bauchseite, und aus ihr kann das muskulöse Schlundorgan (Fig. 1b) hervortreten, womit das Thier sich an seine Beute, namentlich die mikroskopischen Krebschen, anhängt und sie aussaugt. In dem dickeren, fast keulenförmigen Leibesende liegt ein sehr scharfer Stachel in einer Scheide, der mit den Fortpflanzungsorganen in Verbindung zu stehen scheint, allein, wie man sich an jedem Exemplare überzeugen kann, offenbar auch zur Vertheidigung gebraucht wird. Ich sah besonders

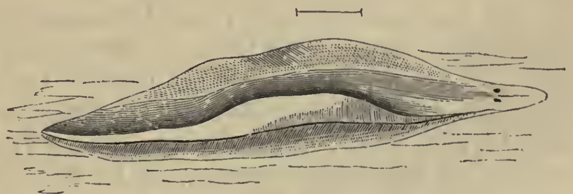
häufig bei einer Art, welche ich Prostomum furiosum genannt habe, wie das Thier, sobald es in eine kritische Lage kommt, mit dem Stachel ganz wüthend um sich sticht, nicht anders, als eine gefangene Wespe.

Eine gar absonderliche Gestalt hat die Gattung Convoluta. Indem nämlich das Thier die dünnen Seitentheile des Körpers nach unten umbiegt, nimmt es die Form einer Papierdüte an. Die trichterförmige Mundhöhle liegt am Bauche, und vor ihr ein Bläschen, welches wohl ein Gehörwerkzeug vorstellt. In den nordischen Meeren lebt die mehrere Millimeter lange, braune Convoluta paradoxa. Andere Arten sind aus dem Adriatischen Meere beschrieben. Das süße Wasser birgt keine.



1 Prostomum; a Rüssel, b Saugmund. 2 Convoluta. 3 Vortex. Vergrößert.

Mit Uebergehung einer Reihe von Gattungen, welche von mir und anderen im Mittelmeere beobachtet wurden, kommen wir zu einer der wichtigsten und artenreichsten, Mesostomum. Die Mundöffnung der meist platten Thiere liegt am Bauche, gewöhnlich ziemlich in der Mitte, bei einzelnen Arten vor, bei anderen hinter derselben. In der Mundhöhle befindet sich ein kugeliger Schlundkopf, ein sehr wirksames Haft- und Saugorgan, welches zum Ergreifen und Aussaugen lebender Thiere benutzt wird. Eine der schönsten Arten ist das fast einen Centimeter lang werdende Mesostomum Ehrenbergii, im Frühjahre und Sommer auf überschwemmten Wiesen und in Teichen mit Lehmgrund und Schilf und Binsen häufig. Obgleich so durchsichtig wie Glas und scheinbar höchst zerbrechlich, ist es einer der geschicktesten und gewandtesten Schwimmer. Für gewöhnlich durchzieht es ruhig oder mit vereinzelten Wellenbewegungen der Körperränder das Wasser, oder gleitet an den Stengeln der Pflanzen umher. Wird es aber gestört, besonders durch die unsanfte Begegnung mit einem hastig aufschwimmenden Käfer, so schüttelt es sich fast zitternd und schlängelnd so schnell und gewandt wie die Egel. Höchst interessant ist die Art, wie es sich der größeren Daphnien und Cypriden bemächtigt, um sie auszusaugen. Es fängt sie, ungefähr so, wie man mit der Hand eine Fliege fängt, indem es durch Anlegen des Hinterendes an das Vorderende und Umbiegen der Seitenränder eine Höhle bildet. Zuerst tobt der gefangene Krebs gewaltig, bald aber gelingt es dem Mesostomum, an den Gefangenen den mächtigen Schlundkopf anzusetzen. Die Befreiungsversuche der Daphnie lassen dann bald nach, sein Vampyr streckt sich wieder aus und ich sah oft, wie ein zweites Mesostomum sich hinzugesellte und vom Sieger friedlich einen Beutetheil abbekam.


Mesostomum tetragonum. Vergrößert.

Eine der auffallendsten Formen hat das bis 1 Centimeter lange gelbbraune Mesostomum tetragonum, das ich an der Elbe nach Ueberschwemmungen in kleinen, während des Sommers austrocknenden Teichen fand. Die Lage der beiden schwarzen Augenflecke und des Mundes ist wie bei Mesostomum Ehrenbergii. Auch erscheint das Thier, wenn man es in einem Uhrgläschen,

mit wenig Wasser bedeckt, beobachtet, ganz dünn und flach, sobald es aber frei schwimmt, stehen von dem Körper jederseits zwei flossenartige Lappen ab, welche von dem zugespitzten Vorderende nach dem ebenfalls spitzen Schwanze verlaufen und wellenförmig sich bewegen. Da diese und die meisten anderen Arten von Mesostomum und anderen Rhabdocoelen in temporär austrocknenden Gewässern sich aufhalten, so wird man vermuthen, daß für ihre Erhaltung ebenso gesorgt ist, wie für diejenige der niederen Krebse, die mit ihnen zusammen vorkommen und ebenfalls nach Ueberschwemmungen und Regengüssen wie auf unnatürliche Weise hervorgezaubert erscheinen. Auch die Rhabdocoelen legen hartschalige Dauereier, welche die Entwickelungsfähigkeit lange bewahren. Ich habe einige Arten in kleinen Pfützen von einigen Quadratfuß Ausdehnung gefunden, den Boden aus denselben, nachdem er im heißen Sommer wochenlang ausgedörrt war, nach Hause getragen, dann die darin enthaltenen Eier eines Mesostomum ausgelesen und durch Uebergießen



Spaltmund (Schizostomum productum). 200mal vergrößert.

mit Wasser binnen einigen Tagen zur Entwickelung gebracht. Die Eier der meisten Mesostomeen sind scheibenförmig, mit einer mittleren Vertiefung.

Bei manchen bilden sich zeitweilig weichschalige, durchsichtige Eier, aus denen die Jungen, welche bei den Rhabdocoelen nie eine Verwandlung durchmachen, schon im Mutterleibe auskriechen.

Dies ist auch der Fall in der Familie der Spaltmünder, so genannt von dem vor den Augen liegenden spaltenförmigen Munde. In einiger Entfernung hinter den Augen liegt der dem Schlunde der Mesostomeen gleichende Saugnapf.

Für eine andere Familie ist Vortex die maßgebende Gattung, mit tonnenförmigem, muskulösem Schlunde, welcher hinter der an der Bauchseite des Vorderendes befindlichen Mundöffnung liegt. Die Vortex-Arten überschreiten sozusagen die mikroskopische Größe nicht, was so viel heißen will, daß die größeren Arten für den Kenner noch mit bloßen Augen zu erkennen sind. In diesem Falle befindet sich z. B. der viel verbreitete Vortex truncatus, von bräunlichschwarzer Färbung, mit abgestutztem Vorderende, und der schöne grüne V. viridis, der gesellig lebt, eines der nicht zahlreichen niederen Thiere, deren grüne Farbe durch Anhäufung der auch die Pflanzenwelt zur Augenweide machenden Chlorophyllkörperchen hervorgerufen wird. Auch einen Parasiten haben wir aus der dem Vortex sich anschließenden Gruppe zu bezeichnen, Anoplodium, welches Thierchen in der Leibeshöhle der zu den Stachelhäutern gehörigen Holothurien sich aufhält.

Dritte Ordnung.

Die verzweigtdärmigen Strudelwürmer (Dendrocoela).

Zugänglicher, weil größer, sind die Mitglieder der dritten Ordnung, deren systematischer Name Dendrocoela die merkwürdige baumartige, verästelte Form ihres Darmkanales bezeichnet. Eine an der Bauchseite gelegene Oeffnung führt in eine Höhle, worin im Zustande der Ruhe gänzlich zurückgezogen ein äußerst dehnbares Schlundorgan liegt. Daſſelbe wird, sobald das Thier sich zum Fressen anschickt, hervorgestreckt und macht den Eindruck, als ob es für sich lebendig wäre.



Umriß einer Dendrocoele. 5mal vergrößert.

Zumal wenn es bei der anatomischen Untersuchung ganz isolirt worden ist, sieht dieser Schlundrüssel aus wie ein selbständiger weißlicher Wurm; er setzt dann nämlich seine Bewegungen geraume Zeit fort, öffnet sich und schluckt und schlingt noch. Der an diesen Schlund sich ansetzende Darmkanal, richtiger gesagt Verdauungsraum, besteht aus einem nach vorn und zwei sich seitlich nach hinten erstreckenden Hauptästen mit einer größeren oder geringeren Zahl von Nebenästen und Verzweigungen, welche alle blind endigen.

Von den in unseren süßen Gewässern vorkommenden Dendrocoelen können wir alle mit zwei Augen auf dem vorderen Ende versehenen zur Gattung Planaria ziehen. Eine der größten, über 2 Centimeter lang werdende ist die milchweiße Planarie (Pl. lactea), welche, wie fast alle übrigen, unter Steinen, zwischen den Schilfblättern und an der Unterseite der Seerosenblätter sich aufhält. Sie eignet sich besonders, um sich an ihr, ohne sie zu verletzen, den verzweigten Darm zur Anschauung zu bringen. Er schimmert schon bei auffallendem Lichte schwärzlich durch und wird klarer, wenn man das Thier in einem Glase bei durchscheinendem Lichte mit der Lupe mustert. Auch darin schließt sie sich ihren Schwestern an, daß sie die Eier in einem rundlichen Kokon von der Größe eines starken Stecknadelkopfes neben sich an den Steinen und Pflanzen befestigt.

Man hielt früher alle braunen, im mittleren und südlichen Deutschland beobachteten Planarien für eine Art, Planaria torva. Ich habe gezeigt, daß außer jener schon Seite 141 erwähnten P. gonocephala mindestens drei verschiedene braune Arten bei uns vorkommen, kenntlich an der äußeren Form und namentlich an konstanten anatomischen Verschiedenheiten. Ihr Verhalten im Freien und in der Gefangenschaft ist sehr uninteressant. Sobald man sie in das Aquarium gesetzt hat, sind sie einige Zeit unruhig und schwimmen hin und her, dann suchen sie die dunkelsten Verstecke auf und verhalten sich möglichst still und bewegungslos.

Dies gilt auch von unserer zweiten einheimischen Gattung, dem Vielauge (Polycelis). Die kleinere, bis 1 Centimeter lange Polycelis nigra ist in der Ebene und in stehenden Gewässern sehr

gemein und theilt mit der anderen Art die Vieläugigkeit. Der ganze Rand des Vorderendes ist mit einer Reihe von dreißig bis funfzig Augen besetzt. Am häufigsten ist die vorn breite und abgerundete P. nigra ganz schwarz, daneben kommt eine bräunliche Abart vor. Die andere Art, das gehörnte Vielauge (P. cornuta), hält sich vorzugsweise in den schnell fließenden, kühlen und schattigen Gebirgswässern auf, und ist z. B. in den Bächen der steirischen Berge und Gebirge millionenweise vorhanden. Auch auf dem Thüringer Walde wurde sie gefunden. Sie ist eine der zierlichsten und schlanksten unter ihresgleichen, ausgezeichnet durch zwei fühlerartige Kopflappen, welche ihr große Aehnlichkeit mit gewissen Nacktschnecken verleihen. Einmal, als ich zahlreiche Exemplare dieser Art des Abends in einem Glase nach Hause geholt hatte, war am anderen Morgen das Gefäß wie mit Spinnegeweben durchzogen, an denen die Planarien umherglitten. Diese Häute konnten nur von den Thieren abgesondert sein, und es ist zu vermuthen, daß es durch eine dieser Art eigenthümliche, am Bauche sich öffnende Drüse geschieht.

Gewiß sind unendlich viele an die beschriebenen gemeinen Arten sich anschließenden Formen über die ganze Erde verbreitet. Ich konnte wenigstens in Korfu und Cephalonien auf wenigen Exkursionen mehrere neue hinzufügen. Einen weit größeren Reichthum bietet aber auch hier das Meer. Die Seeplanarien schließen sich nur zum geringsten Theile enger an die oben geschilderten Gattungen an. Die wichtigsten Abweichungen beziehen sich auf das anatomische Detail der Fortpflanzungsorgane. Bei den meisten finden sich auf der Rückenseite in der Nähe des Vorderendes zahlreiche Augen, nicht vollkommen symmetrisch, für jede Species aber doch in charakteristischer Ordnung in zwei Haufen. Fast immer ist der Körper sehr platt und breit, oft durchscheinend und schön gefärbt. Die Thiere sehen so zart aus, daß man kaum begreift, wie sie oft unter dem schwachen Schutze einiger Tangstreifen dem Wellenschlage widerstehen können. Ich habe mich mit ihrer Beobachtung längere Zeit bei meinem Aufenthalte in Cephalonien abgegeben. Die Stadt Argostoli liegt an einem, in seinem blinden Ende sich sehr verflachenden Meerbusen, dessen Grund dicht bedeckt ist mit Schwämmen und Tangen. Ich ließ mir durch einen darin herumwatenden Fischer einen Haufen Tang herauswerfen, nahm denselben ohne alle Sorgfalt gepackt mit in die Wohnung und that dann kleinere Partien in ein Gefäß. Nach wenigen Minuten kamen die Planarien unversehrt hervorgeschwommen. Ohne Frage gehören diese Gattungen (Thysanozoon, Leptoplana &c.) zu den lieblichsten der Meeresbewohner. Unsere Abbildung (S. 153) gibt die bei Neapel sehr gemeine Zottenplanarie. Der Rücken des oft gegen 3 Centimeter langen Thieres ist mit vielen Reihen dunkel gefärbter troddel- oder zottenförmiger Anhänge bedeckt. Am Kopfende befinden sich ein Paar schräg nach aufwärts stehende, ohrförmige Falten, in welchen der Gefühlssinn besonders koncentrirt zu sein scheint. Die Bauchfläche ist rein weiß. Die Zeichnerin hat das Thier in der Lage dargestellt, wie es mit dem größeren Theile der Bauchfläche an einem Tange haftet, mit dem Vorderende aber, nach einer neuen Unterlage suchend, sich aufrichtet. Sie beginnen jedoch erst im Mittelmeere mit einer größeren Mannigfaltigkeit und verleihen mit anderen niederen Organismen den klassischen Ufern von Neapel und Sicilien für den Naturforscher noch eine besondere Anziehungskraft. Auch die stille Bai von Villafranca bei Nizza läßt den Freund dieser niederen, verborgenen Thierwelt nie leer an den öden Strand der Stadt Nizza zurückkehren. Mit vielen schönen Formen aus den südlichen Meeren hat uns Schmarda bekannt gemacht.



Polycelis laevigata. a Das ganze Thier, b die Augen. Alles vergrößert.

Eine besondere Erwähnung verdienen die Landplanarien, welche vorläufig unter dem Namen Geoplana zusammengefaßt werden. Schon im vorigen Jahrhundert entdeckte der berühmte

dänische Zoolog Otto Friedrich Müller eine auf dem Lande unter Steinen in feuchter Erde lebende Art, welche er Landplanarie, Planaria terrestris, nannte. Dieselbe besitzt einen fast cylinderischen, nur an der Bauchseite etwas abgeplatteten, 16 Millimeter langen, 1½ Millimeter breiten Körper, ist oben schwärzlich grau, unten weiß gefärbt und läßt am vorderen Ende zwei kleine schwarze Augenflecke erkennen. Nur wenige Male wurde dieses Thier in Frankreich und Deutschland wieder gefunden, und offenbar sind diese gemäßigten Striche gerade diesem Wesen nicht günstig. Nur noch eine einzige Species ist in Deutschland entdeckt worden, und zwar zu Gießen in Blumentöpfen des Warmhauses im botanischen Garten, beschrieben als Geodesmus bilineatus. Wenn die Erde in den Blumentöpfen nicht feucht genug ist, kriecht das Thier in die Tiefe, sobald aber die Erde von neuem begossen wird, kommt es wieder an die Oberfläche, mit dem Vorderkörper nach der Umgebung tastend. Die größten Exemplare sind zwölf Millimeter lang. Der Rücken ist schmutziggelb gefärbt und enthält noch eine zweite marmorirte rothbraune Färbung. Außerdem sieht man am Rücken zwei nebeneinander liegende, durch den ganzen Körper verlaufende, ebenfalls rothbraun gefärbte Linien und einen in der Mitte des Körpers liegenden dunkeln Fleck; dieser letztere entspricht der Lage des Schlundrüssels. Die beiden Augen am Kopfende sind sehr markirt.


Zottenplanarie (Thysanozoon). 2mal vergrößert.

Der Armut an diesen Formen bei uns gegenüber „haben uns“, sagt Max Schultze, „die Reisen des englischen Forschers Charles Darwin mit einer reichen Fauna von Landplanarien in den feuchten Urwaldregionen Südamerikas bekannt gemacht. Mußte zunächst die Eigenthümlichkeit des Vorkommens überraschen, daß Würmer aus der Ordnung der Turbellarien, die wir in unseren Gegenden nur im Wasser zu finden gewohnt sind, und welche ihres äußerst weichen, zarten und aller festen Stützen entbehrenden Körperparenchyms willen ausschließlich in diesem Medium zu leben bestimmt zu sein scheinen, in zahlreichen Arten als Landbewohner auftreten, so wurde nicht weniger unser Interesse in Anspruch genommen durch die Angaben über die ansehnliche Größe dieser Thiere, den bunten Farbenschmuck, die nemertinenartige Gestalt, verbunden mit der inneren Organisation der Planarien unserer süßen Gewässer“. Das Verlangen nach näheren Mittheilungen über die Naturgeschichte dieser Urwaldbewohner wurde, soweit es ihm unter den beschränkten Verhältnissen eines mit der Axt sich ansässig machenden Auswanderers möglich war, durch unseren Freund Fr. Müller befriedigt, der dreizehn Arten der merkwürdigen Landplanarien theils in der Nähe der Kolonie Blumenau, theils in Desterro beobachtete. Sie lieben mäßig feuchte Orte, unter Holz, Rinde, Steinen, zwischen Blättern der Bromeliaceen, doch nicht in dem daselbst angesammelten Wasser. Am Tage scheinen sie zu ruhen, nachts umherzuschweifen. Der deutsche Doktor der Medicin und Philosophie im Urwalde wollte sich vergewissern, ob die Landplanarien, wie ihre Verwandten im Wasser, auf der Körperoberfläche Flimmerhaare tragen. „In Ermangelung eines Mikroskopes“, schrieb er, „bestreute ich, eines Experimentes in F. Müllers physiologischen

Vorlesungen mich erinnernd*), ein recht großes Exemplar der Geoplana rufiventris mit ein wenig Arrowrootmehl und sah nun dieses auf dem Rücken sich konstant vorwärts und dabei bisweilen auf der Bauchseite etwas nach hinterwärts sich fortbewegen, wodurch die Existenz der Flimmerhaare außer Zweifel gestellt scheint.“ Ein ganz besonderes Interesse bot die unterirdisch lebende Geoplana subterranea, „indem sie den Kreis der Lebensbedingungen, unter denen dieser Thierform zu bestehen gestattet ist, aufs neue erweitert zeigt. Nachdem man Plattwürmer in dem klaren Quellwasser der Gebirge, unter den Steinen der Seeküste, wie an den flutenden Tangen mitten im Weltmeere gefunden, nachdem sich die Aussicht auf eine reiche Landplanarienfauna eröffnet hat, die in feuchtem Moose, unter Steinen und Rinden sich birgt und bis in die Wipfel des Urwaldes aufsteigt, wo sie zwischen den stacheligen Blättern der Bromelien ein stets feuchtes Asyl findet — so kommen nun auch Erdplanarien zum Vorscheine, Genossen der Regenwürmer und Engerlinge. In bezeichnendem Gegensatze zu ihren über der Erde lebenden farbigen, augenreichen Gattungsgenossen ist diese im Dunkeln hausende Geoplana ohne Farbenschmuck und Farbensinn, milchweiß und augenlos. Im Habitus entfernt sich diese Art mehr als irgend eine von der typischen Planarienform. Ihr gleichmäßig schmaler, sehr langer, an den Enden abgerundeter Körper, der bei einer Länge von 6 bis 8, selbst bis 11 Millimeter kaum die Breite von 1½ Millimeter erreicht, gibt ihr vollständig das Ansehen einer Nemertine. Das Thier lebt besonders in lockerem, sandigem, aber auch in schwerem zähen Lehmboden in Gesellschaft eines Regenwurmes (Lumbricus corethrurus). Es mag befremden, daß ein so weiches Thierchen, das kaum leise Berührung verträgt, in diesem Medium existiren und sich Wege bahnen könne. Diese Schwierigkeit lösen die Regenwürmer, die den Boden so durchwühlen, daß er wie ein Schwamm von glatten Gängen verschiedener Weite in allen Richtungen durchsetzt ist. Zum Dank dafür werden die Regenwürmer von dem Plattwurm aufgefressen oder vielmehr ausgesogen. Diese Nahrung war aus der Farbe des Darminhaltes unschwer zu erschließen. Ich habe aber auch Geoplanen getroffen, die eben einen jungen Regenwurm mit dem vorgestülpten Rüssel gepackt hielten, und deren Darm sich mit frischem Blute zu füllen begann.“



Geodesmus bilineatus. 2mal vergrößert.

Auch in den feuchten Waldungen Ceylons sind Landplanarien entdeckt, unter denen sich die der Gattung Bipalium angehörigen Arten durch das Vermögen auszeichnen, an einem aus der schleimigen Absonderung ihrer Körperoberfläche gezogenen Faden sich aufzuhängen. Das gewisse Seeplanarien im Wasser solche Fäden spinnen, wußten wir aus den älteren Beobachtungen von Dalyell.

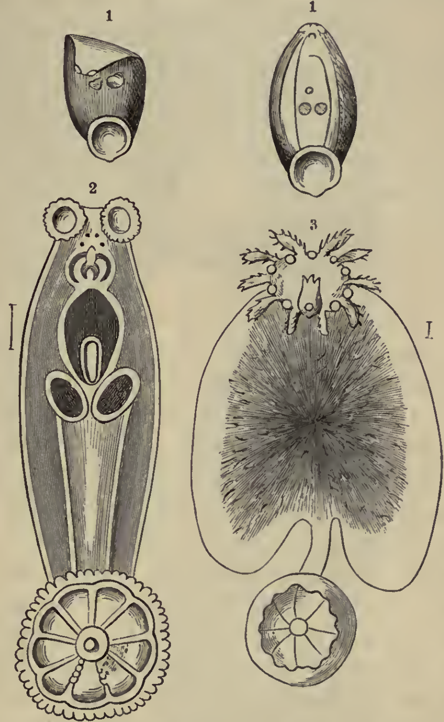
Zweite Unterklasse.

Die Saugwürmer (Trematodes).

Sowohl die Egel wie die Planarien leiten den die Organisation der Gattungen der Reihe nach verfolgenden und namentlich auch die Lebensverhältnisse berücksichtigenden Forscher auf die Gruppe der Saugwürmer, über deren engere Grenzen man immer ziemlich einig gewesen ist. Sie sind fast alle blattförmig, abgeplattet, nicht besonders lang, mit Saugnäpfen vorn, in der

*) Wer es nachmachen will, nehme einen beliebigen Frosch her, sperre ihm das Maul weit auf und streue, ihn mit dem Bauche nach oben haltend, ihm eine winzige Prise feinen Farbstoffes auf den Gaumen, welche alsbald nach den hinteren Regionen des Rachens durch die unsichtbare Thätigkeit der Flimmerhaare befördert wird. (Der Verfasser.)

Mitte oder am Hinterende versehen. Der Verdauungskanal hat immer nur eine Mundöffnung und ist gewöhnlich gabelförmig. Blutgefäße finden sich nicht, wohl aber ein mit einer Mündung am Hinterende des Thieres sich öffnender Gefäßapparat, welcher dem Wassergefäßsystem der Strudelwürmer gleicht, aber ein Absonderungsorgan ist. Die Geschlechter sind vereinigt. Die höheren Saugwürmer sind sogenannte „Außenparasiten" und entwickeln sich ohne Verwandlung; die niedrigeren Gattungen machen dagegen eine sehr komplicirte Verwandlung mit wechselnden Generationen durch, wobei sie ihre Jugend in einem anderen Wirte zubringen, um dann, in den definitiven Wirt verpflanzt, geschlechtsreif zu werden. Die Wahrnehmung, die wir über die Vertheilung der egelartigen Thiere machen konnten, daß nämlich die höher ausgebildeten Egel höheren Thieren, die niedrigen auch niedrigeren Wohnthieren attachirt sind, wiederholt sich bei den Trematoden in einem anderen Sinne. Die höheren Saugwürmer sind ausschließlich an die Fische gebunden, die niedrigeren aber finden sich als Gäste bei den verschiedensten Thierklassen ein, halten sich jedoch, sofern sie einer Verwandlung und Wanderung unterworfen sind, wesentlich an die von uns auch bei den Fadenwürmern bemerkte Regel, daß die Jugendperiode in niedrigeren Wirten abgethan wird und die Geschlechtsreife vorzugsweise in Wirbelthieren eintritt.



1 Epibdella, natürliche Größe. 2 Trochopus und 3 Cyclatella, vergrößert.

Die am längsten bekannte, schon im vorigen Jahrhundert gut beschriebene Gattung ist Tristomum oder Epibdella, Tristomum — Dreimund — genannt, weil zu kleine Saugnäpfe am Vorderende, oberhalb der Mundöffnung, dazu die Veranlassung gaben. Unsere Abbildung 1 zeigt Epibdella hippoglossi, den häufigen Schmarotzer auf dem Heiligbutt, in natürlicher Größe, einmal vollständig ausgestreckt und daneben mit nach dem Bauche gebogenem Vorderende. Die kleine Mundöffnung liegt etwas hinter den beiden vorderen Saugnäpfen. Sehr in die Augen fallend ist der hintere Saugnapf, in welchem man bei genauer Untersuchung mit mäßiger Vergrößerung ein Paar größere und einen sehr kleinen Haken entdeckt. Professor van Beneden in Löwen, dem wir die genauesten Untersuchungen über dieses Thier verdanken, verfiel auf ein ebenso einfaches wie sinnreiches Mittel, die Epibdellen mehrere Wochen in seinem Zimmer am Leben zu erhalten, indem er sie alle Tage in eine frische Auster setzte. Der Wurm nimmt oft die Stellung an, die auch der Blutegel liebt, indem er das Kopfende an den hinteren Saugnapf ansetzt. Außerdem verlängert er den Körper, wie die Blutegel, oder verkürzt ihn, indem er in die Breite geht, ohne jedoch die Ausdehnungsfähigkeit wie die Egel zu haben. Die Farbe ist weiß, wie die Unterseite der Scholle, die er bewohnt.

An Epibdella reihen sich andere Gattungen, welche ebenfalls durch den Besitz eines großen Saugnapfes am Hinterende ausgezeichnet sind; sie können unser Interesse weniger durch ihre höchst eintönige Lebensweise als durch ihre zum Theile sehr zierlichen Formen in Anspruch nehmen. Wir greifen zur Bestätigung nur ein paar Arten heraus. So findet sich nicht selten auf dem Knurrhahn (Trigla hirundo) der Trochopus tubiporus, wohl die einzige Trematode, welche

auch im ausgewachsenen Zustande Augen hat. Ihrer sind vier, welche zwischen den beiden ansehnlichen vorderen Saugnäpfen und der winzigen Mundöffnung liegen. Der gestreckte elliptische Körper endigt mit einem großen Saugnapfe, der einer Rosette gleicht, durch neun speichenartige Leisten gestützt ist und von einem gefransten Saume umgeben wird.

Eines der auffallendsten Thiere dieser Gruppe ist Cyclatella annelidicolo, deren Mund von einem Kranze bewimperter Fühler umstellt ist. Der ovale, ganz flache und rein weiße Körper ist hinten tief ausgeschnitten und der große Saugnapf sitzt auf einem, von diesem Winkel ausgehenden Stiele. Auch hier wird dieses Saugorgan, gestützt von acht Speichen, von einem zarten Hautsaume umfaßt. Fest damit angesaugt, vermag das Thier auf dem dehnbaren und nachgiebigen Stiele sich frei und lebhaft nach allen Seiten zu bewegen. Es ist einer der wenigen Saugwürmer, welche sich auf Ringelwürmer und zwar auf einer röhrenbewohnenden Clymene aufhalten.

Leider verbietet uns der Raum, das Bild anderer und so auch das der sehr merkwürdigen Udonellen zu geben. Letztere fixiren sich auf den auf Fischen schmarotzenden Fischläusen (Caligus) und Lernäen, benutzen diese Krebse aber bloß als Unterlage, Wohnung, respektive die Caligiden als Fahrgelegenheit, indem sie ihre Nahrung lediglich von den Fischen beziehen.

Wir lassen nun einige Beispiele aus einer anderen formenreichen Familie folgen, in welcher die Thiere am Hinterende mehrere, am häufigsten acht Saugnäpfe in zwei Reihen, tragen. Darunter findet sich eine der wunderbarsten Erscheinungen des Thierreiches, das Doppelthier (Diplozoon paradoxum). Das Wesen besteht aus zwei vollkommen gleichen Hälften, deren jede alle Eigenschaften eines ganzen Thieres besitzt: zwei in der Mitte ihres Körpers mit einander nicht nach Art der siamesischen Zwillinge, sondern über das Kreuz verbundene Individuen. Die beiden zugespitzten Vorderenden haben jedes eine Mundöffnung und daneben ein Paar kleine Saugnäpfe. Bei Anwendung einigen Druckes sieht man den aus einer mittleren Röhre und zahlreichen Seitenzweigen bestehenden Darmkanal, der gleich allen übrigen Organen in jeder Hälfte gesondert verläuft. Am Hinterende jedes Wurmes finden sich in einer Vertiefung zwei Haftorgane, die aus vier, durch Hartheile in Gestalt einer Schnalle gestützten Saugnäpfen zusammengesetzt sind. Jede der beiden Hälften des Doppelthieres zeigt den vollständigen zwitterigen Fortpflanzungsapparat, welcher ebenfalls in allen Einzelheiten mit diesen Organen der übrigen Saugwürmer übereinstimmt.

So lebt das Doppelthier auf den Kiemen mehrerer unserer Karpfenarten, z. B. des Blei, des Gründlings, der Elritze. Es blieb zwei Jahrzehnte nach seiner Entdeckung ein unverstandenes Räthsel, bis von Siebold die überraschende Lösung fand. Ihm fiel auf, daß an den Kiemen der Elritze stets noch ein anderer Parasit dem Diplozoon Gesellschaft leistete, ein Wurm, welcher schon früher den Namen Diporpa erhalten hatte. „Bei näherer Vergleichung beider Parasiten stellte es sich bald heraus, daß die einfache Diporpa mit dem doppelten Diplozoon in einer gewissen Beziehung stehen müsse, denn das Mundende mit den beiden seitlichen Saugnäpfen sowohl wie der Darmkanal von Diporpa stimmte mit denselben Theilen von Diplozoon vollkommen überein. Ebenso hatten die beiden am Hinterleibsende der Diporpa angebrachten hornigen Klammerorgane ganz dieselbe Beschaffenheit wie die einzelnen acht Klammerorgane, mit denen Diplozoon an jedem seiner beiden Hinterleibsenden ausgerüstet ist. Der Unterschied beider Thiere besteht, ganz abgesehen von der Doppelleibigkeit des Diplozoon, besonders darin, daß Diporpa keine Spur von Fortpflanzungsorganen enthält, welche Diplozoon in beiden hinteren Leibeshälften erkennen läßt, daß Diporpa stets um vieles kleiner ist als Diplozoon, und endlich, daß Diporpa hinter der Mitte der Bauchfläche an derjenigen Stelle, an welcher die beiden Leiber des Diplozoon verschmolzen sind, einen Saugnapf trägt."

Die letztere Angabe ist nicht völlig richtig, wie aus den neueren Mittheilungen Zellers hervorgeht. Es gelang diesem Forscher, Diporpen aus den Eiern des Doppelthieres in reinem

Wasser zu erziehen und die Vereinigung zweier Diporpen zu beobachten. Das Junge bedarf zu seiner Entwickelung in dem länglichen, mit einem langen Hornfaden versehenen Eie (a) etwa vierzehn Tage. Das Junge, von ungefähr 0,26 Millimeter Länge (b), ist bewimpert und trägt zwei Augen; von Klammerorganen am Hinterende ist nur ein Paar vorhanden. „Die jungen Thierchen, wie sie die Eier verlassen, sind äußerst lebhaft und in rastloser Bewegung, sei es, daß sie nur langsam und behaglich dahin gleiten, oder, was das Gewöhnliche ist, daß sie mit außer-



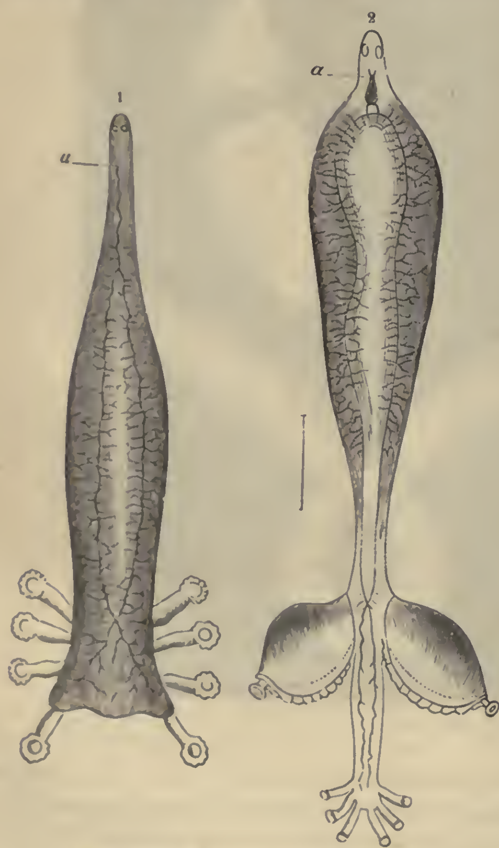
Doppelthier (Diplozoon paradoxum), a Ei, b Larve desselben; c einzeln lebende Diporpa. Vergrößert.

ordentlicher Schnelligkeit umherschwimmen, vorwärts schießen, umbiegen, in der mannigfachsten Weise sich drehen und wenden, wohl auch völlig überschlagen. Mitunter scheinen zwar dem bloßen Auge die Thierchen still zu halten, aber auch dann findet man sie, unter dem Mikroskope betrachtet, in Bewegung, indem sie, Kopf und Hinterleib gegen einander gekrümmt, im engsten Kreise mehr oder weniger schnell sich drehen. Häufig kann man beobachten, wie die Thierchen beim Schwimmen ihre beweglichen Angelhäkchen auf die Enden der Stiele umschlagen und längere Zeit über die Seitenwände des Körpers hinaus gestreckt halten."

Wird den Thierchen keine Gelegenheit geboten, sich auf die Kiemen ihrer Wohnfische anzusetzen, so werden sie nach wenigen Stunden matt und sterben bald, jedenfalls aus Mangel an Nahrung und weil überhaupt die Dauer ihrer Schwärmzeit eine kurze ist. Die Ansiedelung wurde von Zeller nicht direkt beobachtet, doch fand er im Juli und August auf den Kiemen der Pfelle (Phoxinus laevis) oft hundert und mehr Diporpen auf einmal, unter ihnen solche, die eben erst

ihren Platz eingenommen haben mußten. Die ausgebildete Diporpa hat eine ungefähr lanzettförmige, abgeplattete Gestalt. Sie trägt auf der Bauchfläche einen kleinen Saugnapf und auf dem Rücken, etwas weiter nach hinten gerückt, eine zapfenförmige Hervorragung. Man hatte bisher geglaubt, die Diporpen legten sich mit ihren Saugnäpfen zur Bildung des Doppelthieres aneinander; Zeller hat aber gezeigt, daß jedes Individuum mit seinem Saugnapfe den Rückenzapfen des anderen umfaßt. Diese Vereinigung tritt jedoch oft erst nach Wochen und Monaten ein, während welcher die einzelnen Diporpen, gleich dem Diplozoon, Blut aus den Kiemen saugen. Die einzige auffallende Veränderung der isolirten Diporpen besteht in der Anlage des zweiten, nicht selten auch des dritten Klammerpaares am Hinterende.

Eine andere, schon an sich, ohne zu einem Doppelwesen zu werden, höchst überraschende Form bietet die auf den Kiemen des Merlan (Merluccius vulgaris) lebende Anthocotyle merluccii. Kaum dürfte ein anderer Saugwurm so verschiedenartige Mittel, wie dieser, besitzen, um sich auf seinem Wirte zu behaupten. Zwar die beiden kleinen Saugnäpfe am spitzigen Vorderende sind nicht besonders wirksam; sie dienen hier und da, wo sie vorkommen, vorzüglich dazu, den Mundsaugnapf und die Mundöffnung (s. Abbildung, a) bei der Nahrungsaufnahme zu fixiren. Aber ein Paar ausgezeichnete Haftwerkzeuge sitzen unten an der stielartigen Verlängerung des Körpers. Die beiden oben konvexen, unten flachen Organe tragen an der Unterseite vier Haken und außerdem einen besonderen kleinen, gestielten Saugnapf. Am Hinterende aber sieht man noch drei Paar gestielte Saugnäpfe in symmetrischer Anordnung. Die beiden geschwungenen Linien, welche, vom Schlunde ausgehend, den Körper durchziehen und sich in der Nähe der großen Haftorgane kreuzen, sind, nebst ihren Abzweigungen, der Darmkanal.



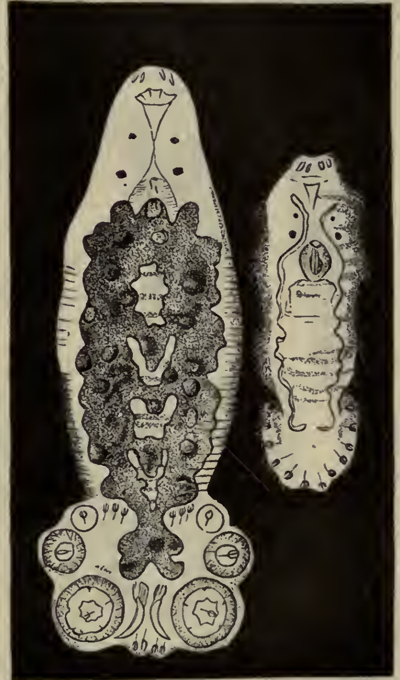
1 Dactylocotyle. 2 Anthocotyle. Beide vergrößert.

Der Wurm, von dem wir eben gesprochen, ist gewissermaßen eine schon etwas künstliche und mit Schnörkeln ausgestattete Variation eines einfacheren Themas, dem sich eine zweite Art, die wir ausgewählt, die auf den Kiemen des Pollack (Merlangus pollachius) lebende Dactylocotyle pollachii (Fig. 1), getreuer geblieben ist. Ueberhaupt aber kennt man von diesen höheren, keiner Verwandlung unterworfenen Saugwürmern einige dreißig Gattungen, welche der an entfernten Küsten sammelnde Forscher leicht verdoppeln und verdreifachen könnte. Der Zweck unseres Werkes würde durch eine weitere Aufzählung und Beschreibung nicht vollständiger erreicht.

Nur auf zwei Formen mag noch hingewiesen werden, da dieselben durch ihren Wohnplatz sich der folgenden Abtheilung als Binnenparasiten nähern, Aspidogaster conchicola und Polystomum integerrimum. Von jenem kennen wir zwar die Anatomie und einige Stadien der

Entwickelungsgeschichte, wissen jedoch von seinen Wanderungen nichts. Es hält sich im Herzbeutel einiger unserer Muscheln auf.

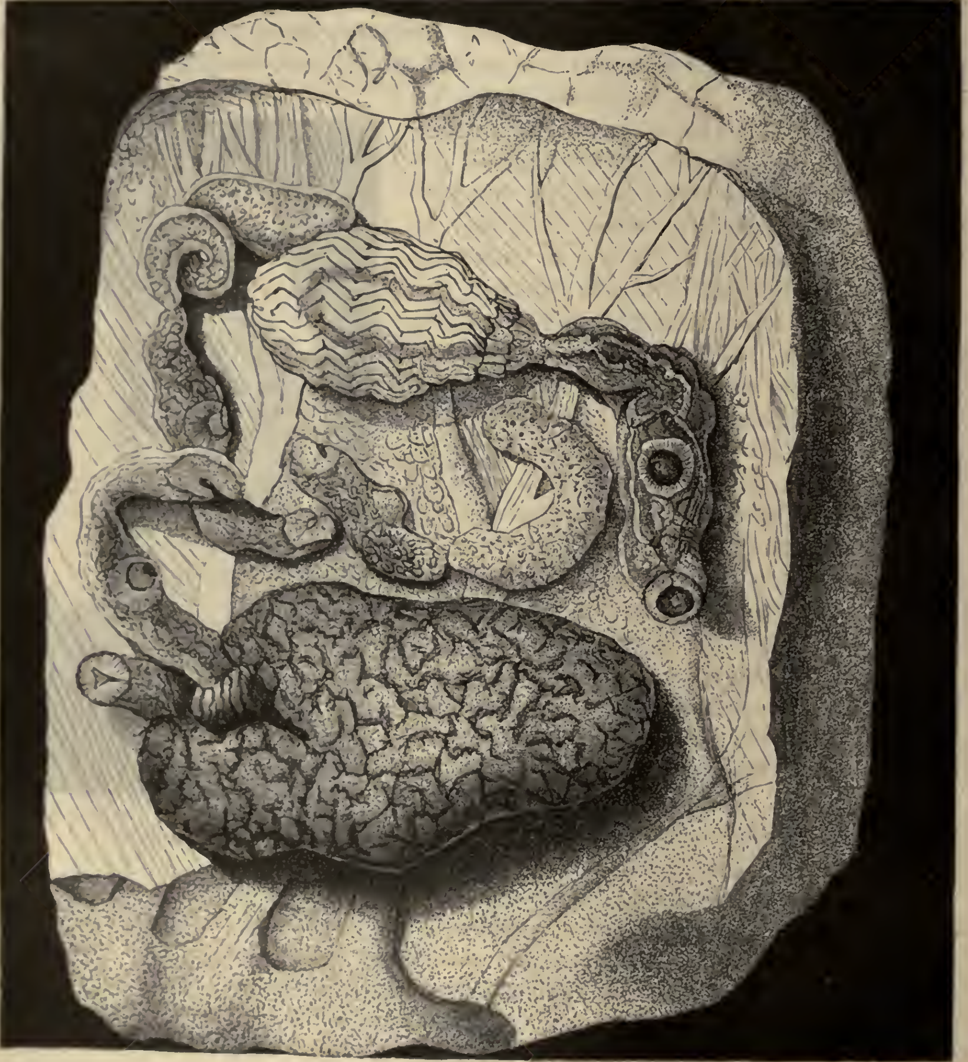
Dagegen sind die nicht geringen Wandlungen und die Wanderungen des in der Harnblase der Frösche lebenden Polystomum integerrimum durch die sorgfältigen Beobachtungen von Zeller bekannt geworden. Das Thier mit plattem, etwas ringligem Körper erreicht eine Länge von 8 bis 10 Millimeter. Es unterscheidet sich von den meisten Saugwürmern durch den verästelten und mit vielen Ausbuchtungen versehenen Darmkanal und ist vor allem kenntlich durch eine ansehnliche Scheibe am Hinterende, auf welcher sich drei Paar Saugnäpfe und ein großes Paar Haken befinden. Die Polystomen scheinen im natürlichen Zustande ihre bräunlichen, schon mit bloßem Auge sichtbaren Eier, indem sie aus der Harnblase heraustreten, direkt in das Wasser zu bringen, und zwar geschieht dies im Frühjahre, nachdem die Frösche ihr Winterlager verlassen haben. Je nach der Temperatur vergehen bis zum Ausschlüpfen vierzehn bis vierzig Tage; so verhielt es sich bei den in der Stube in reinem Wasser gezogenen Jungen. Im Freien dürften, nach Zellers Vermuthung, sechs bis acht Wochen darüber vergehen. „Das reife, zum Auskriechen fertige Thierchen", berichtet Zeller, „habe ich für gewöhnlich so in dem Eie liegend gefunden, daß es mit seiner Schwanzscheibe gegen das gestielte Ende des Eies, mit seinem Kopftheil aber nach dem entgegengesetzten Ende gekehrt ist. An diesem letzteren öffnet sich das Ei mittels eines Deckels, welcher aber nicht glatt abspringt, sondern einen unregelmäßig zackigen Rand besitzt. Der Deckel ist klein, und das auskriechende Würmchen hat einige Schwierigkeit, sich durch die enge Oeffnung herauszuwinden, so daß es hierbei öfter seine Eischale eine Strecke weit hinter sich herzieht."



Polystomum integerrimum. a Larve desselben. Beide vergrößert.

„Das junge Würmchen, wie es das Ei verläßt (siehe Abbildung a), ist ein äußerst lebhaftes, bewegliches Thierchen und schwimmt mit Hülfe seines Wimperbesatzes lustig im Wasser umher, indem es dabei den Körper zusammenzieht und wieder streckt, zur Seite biegt und umwendet, öfters auch, den Kopf nach abwärts gekehrt, blitzschnell sich dreht und geradezu überschlägt. So tummeln sich die Thierchen stundenlang munter umher." Von dem erwachsenen Thiere unterscheidet sich das junge vielfach: einmal schon durch den vom Kopf längs der Seiten herablaufenden Wimperbesatz, dann durch den Mangel der Saugnäpfe auf der Scheibe. Die sechzehn feinen Häkchen, welche diese trägt, bleiben auch dem fertigen Thiere. Der Uebergang zur parasitischen Lebensweise scheint nur ganz ausnahmsweise durch Einwanderung in ältere, ein- bis zweijährige Frösche zu geschehen, wohl aber ganz regelmäßig in die Kaulquappen, wo die jungen Polystomen — überraschend genug — ihren Sitz in der Kiemenhöhle aufschlagen. Hier werfen sie das Zeichen ihrer bisherigen Jugend, das Wimperkleid, ab. Leider gelang es unserem Gewährsmanne nicht, zu erforschen, auf welchem Wege die Schmarotzer aus der Kiemenhöhle in die Harnblase gelangen. Sie nehmen in diese Stufe ihres dunklen Daseins die vier Augen mit, welche dem frei lebenden Thiere sicher von Nutzen waren.

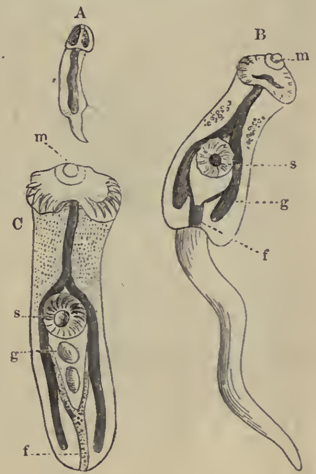
Wir treten nun in den Kreis der eigentlichen sogenannten endoparasitischen Saugwürmer, die sich von den vorhergehenden durch eine größere Einfachheit der Saug- und Haftapparate überhaupt und insbesondere noch durch den Mangel jener zwei kleineren Saugnäpfe am Kopfe neben dem Munde unterscheiden. Sie ziehen unsere Aufmerksamkeit in höherem Maße auf sich,



Cercarien, aus ihrer Amme (links) ausgekrochen. Sehr vergrößert.

indem unter ihnen wieder wichtige Schmarotzer der Hausthiere und des Menschen sich finden, und indem ihre Entwickelung und der Uebergang der Jugendformen in den Zustand der Reife wiederum an eine solche Verkettung von auffallenden Ereignissen geknüpft ist, deren Verfolgung zwar sehr schwierig, deren Lösung aber lohnend und anregend ist. Unter allen Eingeweidewürmern wurden diese sich verwandelnden Trematoden am frühesten entlarvt, und sie waren es, in Gemeinschaft mit einigen anderen niedrigen Thieren, welche Steenstrup auf die fruchtbare Idee von der Fortpflanzung durch wechselnde Generationen oder kurz die Theorie des Generationswechsels brachten.

Die wichtigste, in vielen Arten verbreitete Gattung ist das Doppelloch (Distomum). Wir halten uns gleich an eine bestimmte Species, um uns über die Eigenthümlichkeiten der Gattung und die Lebens- und Entwickelungsgeschichte zu orientiren, und nehmen zu diesem Zwecke das Distomum echinatum, welches im geschlechtsreifen Zustande den Darmkanal der Ente, des Sperlings und anderer Vögel bewohnt. Es ist ein Doppelloch, weil es außer dem Mundsaugnapfe (m) am Bauche einen zweiten größeren Saugnapf (s) besitzt. Es hat einen gabeligen Darmkanal (g), und am Hinterende öffnet sich ein Kanal (f), in welchen die beiden großen, seitlichen ausscheidenden Gefäße einmünden. Den Beinamen des „bestachelten“ führt unser Doppelloch, wie der Anblick zeigt, von der Bewaffnung der Kopfkrause. Aber auch der ganze vordere Rumpftheil ist mit Kreisen kleinerer Stacheln besetzt. Alle Doppellöcher und verwandte Gattungen bringen zahlreiche Eier hervor. Wenn diese in dem vorliegenden Falle aus dem Darme der Ente ins Wasser gelangen, so beginnt ihre Entwickelung schnell; es entschlüpft ihnen eine bewimperte Larve, welche sich direkt in das beistehend unter A abgebildete Wesen unter Abwerfen des Wimperkleides umwandelt. Es ist klar, daß dieses aus dem Eie hervorgegangene Thier kein Distomum ist. Der die Mundöffnung tragende Kopf ist durch einen Einschnitt von dem Rumpfe abgesetzt, welcher da, wo ein Paar kegelförmige Hervorragungen sind, unmittelbar in eine Art von Schwanz sich fortsetzt. Mund und Schlund führen in einen blind endigenden einfachen Darm. Dieser Abkömmling des Doppelloches verändert seine Form nicht weiter, wird nie zu dem Thiere umgewandelt, welchem es sein Dasein verdankt. Es ist vielmehr eine eingeschobene Generation, und erst die von ihm zu erzeugende zweite Generation schließt, wenn sie geschlechtsreif wird, den Kreis der Entwickelung. Die Zwischengeneration, die uns eben beschäftigt, hat den Namen Redia bekommen; auch ist für diese Zustände die Benennung „Amme“ und „Keimschlauch“ angenommen. Sie leben übrigens nicht frei, sondern wandern, indem sie aus dem wimpernden, frei schwimmenden Embryo hervorgehen, an und in den Körper unserer Wasserschnecken. Rasch wachsend, wird ihre Leibeshöhle zur Brutstätte einer neuen Generation sehr auffallender Thierchen, welche den Körper ihrer Erzeugerin, der „Amme“, so ausfüllen, daß unter dem Drucke deren Darmkanal einschrumpft, und daß in manchen Fällen von der Amme nur noch die zu einem langen Sacke, dem „Keimschlauche“, ausgedehnte Haut übrig bleibt.



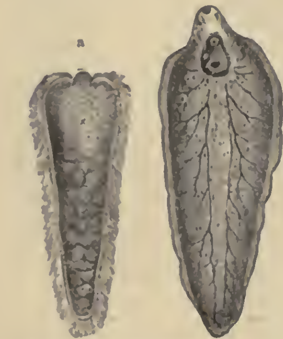
Doppelloch (Distomum echinatum). A Amme. B Cercarie. C Eingekapselte Larven. Vergrößert.

Diese zweite Generation (B) sucht, sobald sie geboren worden, wieder ins Wasser zu gelangen. An Kopf und Rumpf dem Stachel-Doppelloche ähnlich, unterscheidet sie sich doch wesentlich durch einen sehr beweglichen langen Ruderschwanz, den sie fleißig gebraucht, um während einiger Wochen ihr freies Leben zu genießen. Zahlreiche Formen dieser sogenannten „Cercarien“ waren schon vor Jahrzehnten bekannt, ehe man von ihrer Herkunft und der merkwürdigen Umwandlung, zu der sie bestimmt sind, eine Ahnung hatte. Ist ihre Zeit gekommen, so suchen sie dieselben Arten von Weichthieren wieder auf, in denen sie geboren wurden. Sie heften sich mit dem großen Saugnapfe, den sie am Bauche tragen, auf der Haut der Schnecken fest und entledigen sich mit einigen Rucken des Ruderschwanzes, des Symboles ihres beweglicheren Daseins. Ihre Oberfläche schwitzt eine durchsichtige Kapsel aus, und unter dieser, wie unter einem Uhrglase, liegen sie nun zusammengekrümmt. Sie gleichen vollständig dem Distomum echinatum, nur daß die kleinen Stachelchen des Rumpfes und die Fortpflanzungsorgane noch nicht entwickelt sind (C). Wir errathen, was den Schnecken passiren muß, um das Heil der eingekapselten

Larven des Stachel-Doppelloches herbeizuführen. Die in den Gewässern nach Nahrung suchenden Vögel, unter ihnen die Ente, verzehren die Schnecken, und nun im Darm des warmblütigen Thieres kommt binnen wenigen Tagen die Entwickelung der unfreiwillig eingewanderten Doppellöcher zum Abschluß.

Man hat diese Entwickelung und Wanderung noch von mehreren Arten Schritt für Schritt verfolgt. So lebt die Amme, welche in den Entwickelungskreis des Distomum retusum aus dem Darme des Frosches gehört, in der Schlammschnecke Limnaeus stagnalis, besonders in der Leber. Die geschwänzten Cercarien, mit einem Mundstachel versehen, verkapseln sich entweder auch auf den Limnäen oder in den Larven von Wasserinsekten, können aber auch diesen Zwischenwirt überspringen und direkt im Darme der Frösche auswachsen und geschlechtsreif werden, was binnen dreizehn Tagen geschieht.

Leider kennen wir gerade von den wegen ihrer Gefährlichkeit für Hausthiere und den Menschen wichtigeren Distomen die Lebensgeschichte nicht oder nur sehr unvollständig. Von den Verheerungen, welche der Leberegel (Distomum hepaticum) anrichtet, weiß man fast auf jeder Schäferei zu erzählen. Das Thier, welches fast drei Centimeter lang wird, hat einen blattförmigen Körper mit einem ziemlich dicken kegelförmigen Vorderende und ist bedeckt mit einer großen Menge schuppenförmiger Stacheln, die ihm beim Vordringen in die Gallengänge große Dienste leisten. Die Saugnäpfe stehen nahe bei einander und sind verhältnismäßig klein und schwach. Der gewöhnliche Aufenthalt des Leberegels sind die Gallengänge bei zahlreichen pflanzenfressenden Thieren, besonders dem Schafe, und auch beim Menschen, und seine Verbreitung erstreckt sich nicht nur über ganz Europa, sondern auch über Egypten, Grönland, Nordamerika. Daß die nach Australien eingeführten Schafe ihre Parasiten mitgebracht, ist nicht befremdlich. „Um die Lebenserscheinungen", sagt Leuckart, „und namentlich die Bewegungen der Leberegel gehörig zu studiren, muß man dieselben, wie die Bandwürmer und andere Eingeweidewürmer, alsbald nach dem Tode ihrer Wirte untersuchen, bevor sie durch die Einwirkung der Kälte in jenen Zustand der Starrheit versetzt sind, in dem sie auf den ersten Blick mehr einem welkenden Blatte als einem lebendigen Thiere ähnlich sehen. Allerdings sind diese Bewegungen auch dann nicht eben rasch und ausgiebig, aber doch immer auffallend genug und hinreichend, das Vorkommen dieser Geschöpfe und die Verbreitung in der Leber ihrer Wirte genügend zu erklären." Die Hauptthätigkeit beim Vorwärtsdringen in den Gallengängen der Leber wird von dem kegelförmigen Vorderkörper und seinen Saugnäpfen ausgeübt. Er dringt wie ein Keil vorwärts und schleppt den übrigen Körper, dessen Seitenränder umgeschlagen oder eingerollt sind, mehr passiv nach. „Trotz aller dieser Mittel würde die Fortbewegung in den engen Kanälen aber unmöglich sein, wenn die Oberfläche des Wurmes nicht mit den oben erwähnten Stacheln besetzt wäre, die mit ihren Spitzen nach hinten stehen, ein Rückwärtsgleiten also verhindern und eine jede Zusammenziehung des Körpers, mag sie mehr oder weniger ausgebreitet sein, in eine Vorwärtsbewegung verwandeln."



Leberegel (Distomum hepaticum); a Larve desselben. Letztere stark vergrößert.

Die Annahme, daß der Leberegel sich von der Galle nähre, ist, wie Leuckart gezeigt, eine durchaus irrthümliche; vielmehr nimmt er das Blut seines Wirtes und die Substanz der inneren Wandung der Gallengänge (die Epithelialzellen) auf in seinen nach Art der Dendrocoelen verzweigten Darmkanal. Daß die Leber durch zahlreiche, in ihr wohnende Egel nach und nach zu Grunde gehen muß, liegt auf der Hand. Die Lebergänge werden entzündet, die Cirkulation des Blutes durch den fortwährenden Druck gehemmt, die Absonderung der Galle gestört. Es tritt Appetitlosigkeit, Abmagerung und Wassersucht ein. Glücklicherweise ist das Befallensein des Menschen vom Leberegel eine große Seltenheit. Der Schaden, den er unter den Schafherden anrichtet, ist

jedoch groß genug, um ihn zu einem der gefürchtesten Parasiten zu machen. Er producirt enorme Massen von Eiern, welche aus den Gallengängen gewöhnlich in die Gallenblase und aus dieser, wo sie sich zu Millionen anhäufen können, in den Darm des Wirtes und nach außen gelangen. Im Wasser entwickelt sich in ihnen ein mit einem weichen Flimmerkleide angethaner, mit einem kreuzförmigen Augenflecke versehener Embryo. „Um das Kleid desselben in voller Aktivität zu sehen, muß man ihn bei dem Ausschlüpfen beobachten. Nachdem er durch ein paar kräftige Bewegungen den Deckel der Eischale gelüftet hat, zwängt er sich unter Beihülfe der Flimmerhaare, die überall, wo sie mit dem Wasser in Berührung kommen, alsbald zu schlagen beginnen, durch die Deckelöffnung hindurch, um mit rapider Geschwindigkeit seine frühere Hülle zu verlassen.

„Mit ausgestrecktem Körper schwimmt er rastlos vorwärts, bald gerade aus und dann beständig um die Längsaxe rotirend, bald in Bogen oder Kreisen. Der Leib hat in diesem Zustande eine kegelförmige Gestalt und eine Länge von 0,13 Millimeter (etwas über eine Zwanzigstellinie). Stößt der Embryo irgendwo an, so verweilt er einen Augenblick, wie zur Prüfung, bevor er seine Tour von neuem beginnt. Um bei der Bewegung im Wasser einen Bogen oder Kreis zu beschreiben, wird der Leib gekrümmt, um so stärker, je kürzer der Bogen sein soll. Mitunter sieht man den Embryo mit völlig eingekrümmtem Leibe ohne Ortsveränderung um seinen Mittelpunkt drehen. Hat diese Bewegung ohne Rast und Ruhe etwa zwanzig bis dreißig Minuten gedauert, dann nimmt sie allmählich ab und erlischt nach kurzer Zeit völlig. Die Haare werden starr und fallen ab, nachdem das Thier sich mehr oder minder stark zu einer keulenförmigen oder ovalen Masse zusammengezogen, auch vorher vielleicht einige Versuche zur Kriechbewegung gemacht hat." (Leuckart.) Die weiteren Schicksale dieser Larven kennt man noch nicht; man darf jedoch vermuthen, daß sie einen ganz ähnlichen Entwickelungsgang in einem Zwischenwirte durchmachen, wie die übrigen Distomen, deren Jugendformen erst frei im Wasser leben und dann in die Schnecken einwandern. „Auf welche Weise nun aber auch", fährt unser Gewährsmann fort, „die jungen Leberegel in ihre definitiven Wirte übersiedeln mögen, darüber ist kein Zweifel, daß solches bei der Nahrungsaufnahme und zwar gewöhnlich auf der Weide geschieht. Man hat durch eine Anzahl von Beobachtungen festgestellt, daß Schafe, die kurze Zeit auf einer verdächtigen Weide verweilten, mit einziger Ausnahme derjenigen Thiere, die wegen Krankheit oder aus anderen Gründen zurückgehalten wurden, sämmtlich an der Leberfäule zu Grunde gingen. Ebenso weiß man von englischen Schafzüchtern, die, um keine Konkurrenz aufkommen zu lassen, nur solche Thiere verkaufen, welche sie vorher „verhütet", das heißt auf gewissen Weiden mit Leberegeln inficirt haben. In manchen Fällen will man schon sechs Wochen nach dem Aufenthalte auf verdächtigen Wiesen den Eintritt der Egelkrankheit bei Schafen beobachtet haben." Wie sehr diese von Zeit zu Zeit wüthet, erhellt aus den Angaben eines französischen Naturforschers, der für Frankreich in diesem Jahrhundert neun Leberegeljahre aufzählt: 1809, 1812, 1816, 1817, 1820, 1829, 1830, 1853, 1854. In der Umgegend von Arles gingen deren dreihunderttausend, und bei Nîmes und Montpellier siebzigtausend Schafe zu Grunde. In der Leber eines einzigen Thieres sollen mitunter über tausend Egel gefunden worden sein, die Zahl von zweihundert scheint aber selten überschritten zu werden.

Ein weit ungefährlicherer, dem Leberegel nahe verwandter und mit ihm denselben Verbreitungsbezirk theilender Gast ist der kleine Leberegel (Distomum lanceolatum), 8 bis 10 Millimeter lang. Er kommt gewöhnlich nur in geringerer Anzahl vor, und dies sowie seine Kleinheit und der Mangel der Körperstacheln sind die Ursachen, warum er viel minder zu fürchten ist. Sein Lebensgang scheint ein ähnlicher wie der des großen Leberegels zu sein und beginnt mit der Periode der bewimperten Larve. Die Einwanderung in den Menschen gehört zu den größten Seltenheiten.

Wir können aber die Gattung Doppelloch noch nicht verlassen, sondern haben noch einige speciell auf den Menschen angewiesene Arten vorzustellen. Ein kleines Distomum ist einmal in vier Exemplaren im menschlichen Auge gefunden worden, ein anderes bewohnt den Darmkanal der

Egypter, ohne weder häufig, noch gefährlich zu sein; ein drittes aber, Distomum haematobium, ist sowohl deswegen sehr interessant, weil es getrennten Geschlechtes, als vorzugsweise, weil es einer der gefährlichsten Parasiten der egyptischen Fellahs und Kopten ist. Das Männchen ist anderthalb Centimeter lang, das Weibchen schlanker und etwas länger. Der Saugnapf liegt nahe am Vorderrande. Nach den Untersuchungen einiger in Alexandrien an der medicinischen Schule wirkenden Professoren, besonders Bilharz', leidet wenigstens die Hälfte der erwachsenen Bevölkerung egyptischen Stammes an diesem Wurme, der sich in den venösen Blutgefäßen des Unterleibes und ganz besonders in den Harnwegen aufhält. Die dadurch verursachten Leiden endigen oft mit allgemeinem Siechthume und Tod. Die Jungen dieses Distomum kommen sehr zahlreich aus den in den leidenden Organen abgelegten Eiern aus; unzählige Eier werden aber auch entleert, und durch sie ist für die so allgemeine Verbreitung dieser Parasitenkrankheit leider mehr als hinreichend gesorgt. „Es wäre von höchstem Interesse, die Wege zu erforschen, auf denen Distomum haematobium in den menschlichen Körper eindringt. Da die Lebens- und Nahrungsweise der Egypter sehr einfach ist, so dürfte das auch vielleicht eine relativ ziemlich leichte Aufgabe sein. So lautet wenigstens das Urtheil Griesingers, der die medicinischen Zustände Egyptens aus langjähriger Anschauung kennt und sich namentlich um die Aufhellung der Entozoenkrankheiten des Orients große Verdienste erworben hat. Wie derselbe meint, sind bei der Beantwortung der Frage nach dem Import des Distomum haematobium hauptsächlich drei Dinge ins Auge zu fassen: das Nilwasser, welches unfiltrirt genossen wird, das Brod und Getreide, auch vielleicht die Datteln, die ein Hauptnahrungsobjekt bilden, und die Fische, die in halbfaulem Zustande sehr allgemein und gerne von den Fellahs genossen werden. Auch der rohen Blätter und Wurzeln zu gedenken, scheint durchaus gerechtfertigt, da dieselben bei den armen Egyptern einen wesentlichen Bestandtheil der Nahrungsmittel ausmachen. Da es gerade die unteren Schichten der Bevölkerung sind, die von dem Distomum haematobium heimgesucht werden, so liegt die Vermuthung, daß diese Speise durch zufällig beigemischte Schnecken oder Insekten die jungen Würmer im eingekapselten Zustande einschleppe, vielleicht noch näher als der Gedanke an die Fische, die wenigstens bei uns zu Lande nur selten von eingekapselten Distomen bewohnt werden." (Leuckart.)

Wir vervollständigen unsere Kenntnis der dem Generationswechsel unterworfenen Saugwürmer, indem wir noch einen Blick auf ein Paar dem Distomum sehr nahe stehende Gattungen werfen. Monostomum nennt man diejenigen, welche nur einen den Mund umgebenden Saugnapf am Kopfe besitzen. Davon bewohnt das einige Linien lange Monostomum mutabile eine Anzahl Wasservögel. Ihre Entwickelung aus dem Eie schließt sich genau an diejenige der Distomen der Frösche an, und sie scheinen als Cercarien jenen Vögeln (Reiher, Wasserhuhn, Ente u. a.) in die Nasenhöhlen und von da in andere Höhlen zu kriechen. — Die andere Gattung, mit welcher wir den Saugwürmern Lebewohl sagen wollen, Amphistomum, hat einen großen Saugnapf am Hinterende. Das im Dickdarme der Frösche, besonders im grünen Wasserfrosche, lebende Amphistomum subclavatum verbringt seine erste Generation und den Cercarienzustand frei im Wasser und bei verschiedenen Wasserinsekten und Weichthieren, auch in den Cyclas-Muscheln. Zwei andere Arten, deren Lebensgeschichte noch nicht verfolgt wurde, wohnen in unseren Wiederkäuern.

Dritte Unterklasse.

Die Bandwürmer (Cestodes).

Mit den Trichinen sind die Bandwürmer so populär, daß man auch in guter, nicht gerade medicinischer Gesellschaft wagen darf, von ihnen und ihren Lebensschicksalen eingehender zu sprechen. Sich mit ihnen, ihren Verwandlungen und unfreiwilligen Wanderungen bekannt zu machen, ist nicht bloß Pflicht einer jeden Hausfrau, welche in ihrer Küche eine vernünftige Sanitätspolizei üben will, sondern auch das Interesse an der Zusammensetzung des merkwürdigen Vielwesens, das man Bandwurm — als ob es nur ein Thier wäre — zu nennen gewohnt ist, und an den Irrfahrten seiner Jugendzustände ist in den Vordergrund zu stellen. Schließlich ist der in einem weißen Glase in reinem Spiritus mit Hülfe einer Glaskugel museummäßig aufbewahrte Bandwurm nichts weniger als unappetitlich. Auch braucht man ja nicht gerade an die menschlichen Bandwürmer zu denken. Hunde, Katzen, Frösche, Fische liefern deren zu beliebiger Auswahl. Am allervertrautesten machen wir uns aber ohne jeden ästhetischen Skrupel mit jenen Gästen der Schnepfe, wenn wir sie, mit gewissen Bestandtheilen des Vogels zubereitet, als Delikatesse genießen.

Wir gehen also frisch daran und verständigen uns zuerst über die Bestandtheile, die Zusammensetzung und die Bedeutung des sogenannten „Bandwurmes", einer Kolonie oder eines Thierstockes, wie wir sehen werden, dessen Bedeutung freilich auch erst wieder durch die Entwickelungsgeschichte ins rechte Licht gesetzt wird. Wir halten uns dabei zunächst an die Gruppe der eigentlichen Bandwürmer (Taeniadea), zu welcher auch einige den Menschen bewohnende Arten gehören, da ihre Naturgeschichte in allen Einzelheiten bekannt, während für die übrigen Gruppen vollen Aufschluß zu geben der Zukunft vorbehalten ist.

Es ist jedermann geläufig, an dem Bandwurme, wie er im Menschen und in vielen Thieren sich aufhält, den „Kopf" mit einem kurzen, fadenförmigen „Halse" und die „Glieder" zu unterscheiden, wobei man sich keine Rechenschaft gibt, was man denn eigentlich mit dem Ausdrucke „Glied" bezeichnet. Der Kopf des Bandwurmes trägt bei einer Abtheilung von Arten einen Kranz von Haken auf einem kleinen rüsselartigen Vorsprunge, die ihm natürlich zur größeren Sicherung und Befestigung im Darme seines unfreiwilligen Gastgebers dienen. Man würde jedoch sehr irren, zu meinen, daß die nicht mit dem Hakenkranze versehenen Arten darum weniger hartnäckig sind. Den besten Beleg dazu gibt der hakenlose Bandwurm des Menschen, die Taenia mediocanellata, der man im allgemeinen stärker zusetzen muß, um sie „abzutreiben", als der bestachelten Taenia solium. Rings um den Kopf sind vier Saugnäpfe angebracht, welche als Haftorgane wie die Bauchnäpfe der Trematoden wirken. Nach einer Mundöffnung sowie nach einem Darmkanale suchst du beim Bandwurme vergeblich; er ist in derselben glücklichen Lage wie die Kratzer, nicht einmal essen zu brauchen und sich doch mittels der durch seine ganze Oberfläche vor sich gehenden Aufsaugung gut zu nähren. Es finden sich nämlich in der obersten Hautschicht, der sogenannten Cuticula, zahllose feine Röhrchen oder Porenkanäle, aus welchen zarte Protoplasmafäden der darunter liegenden Zellenschicht hervorragen. An diesen Fäden vorbei gleitet die den Bandwurm ernährende Flüssigkeit, welche er seinem Wirte entnimmt, erfüllt mit Fettkörnchen, und verbreitet sich bei einigen Bandwürmern direkt durch den Körper. Bei anderen scheint ein zur Aufnahme und Weiterführung des Nahrungssaftes bestimmtes Gefäßsystem vorhanden zu sein.

Aufsaugung von Flüssigkeiten durch die Haut ist zwar bei den höheren Thieren kaum nachweisbar, bei den niederen aber nach der Beschaffenheit ihrer Körperbedeckungen vielfach vorhanden.

Wir werden die Vorstellung nicht abweisen können, daß die Vorfahren der Bandwürmer, indem sie allmählich Parasiten wurden, die Aufnahme der Nahrung durch den Mund mit der unwillkürlichen Aufsaugung durch die Haut vertauschten, und daß der Darmkanal nicht nur nach und nach außer Dienst gesetzt wurde, sondern auch zum vollständigen Schwunde kam.

Man pflegt, wie oben gesagt, den unmittelbar aus dem Kopfe hervorgehenden, gänzlich ungegliederten Körpertheil „Hals" zu nennen. Wir werden sehen, daß er aufs engste zum Kopfe gehört. Auf den Hals folgen die sogenannten „Glieder". Die unmittelbar am Halse sitzenden sind kaum andeutungsweise von einander getrennt, sie scheiden sich, je mehr sie sich entfernen, immer schärfer und hängen am Ende des „Bandwurmes", wo sie, wie man sagt, „reif" werden, nur noch lose an einander, so daß sie einzeln oder auch zu zweien und dreien verbunden, aus dem Wirte ausgestoßen werden. Es ist jedem, der mit dem Bandwurme eine Erfahrung gemacht hat, klar, daß die Glieder sich loslösende Knospen des vorderen Endes des Bandwurmes, namentlich des Kopfes und Halses, sind, daß alles Abtreiben des Thieres nichts hilft, so lange der Kopf nicht zum Vorscheine gekommen, der die ganze Kette aufs neue sprossen läßt. Man nahm aber Anstand, den Bandwurm als einen Thierstock aufzufassen, da gerade die „Glieder" der am häufigsten zur Beobachtung kommenden Arten so wenig den Eindruck selbständiger thierischer Individuen machen. Sie bewegen sich kaum oder nicht anders als losgelöste Organe, sie haben ebensowenig wie das ganze Gebilde, von dem sie sich losreißen, einen Mund und Verdauungskanal, sie erscheinen mitunter, z. B. beim Frosch-Bandwurme, als bloße Eierschläuche. Etwas anders verhält es sich bei manchen Bandwurmgattungen der Fische, wo die losgelösten Glieder tagelang unter lebhaften Bewegungen fortleben. Aller Zweifel wird aber gehoben, wenn man diese sogenannten Glieder in der Kette der ganzen Entwickelung betrachtet und dieselbe mit dem Generationswechsel vieler anderen Thiere und besonders auch der Saugwürmer vergleicht. Es ergibt sich dann, daß der Bandwurm aus zwei ganz verschiedenen Sorten von Individuen besteht.

Bestachelter Bandwurm (Taenia solium). a Natürliche Größe. b Kopf vergrößert.

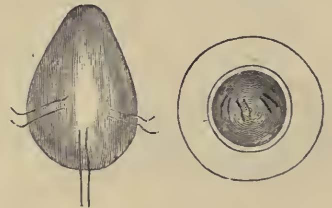
Bei den Saugwürmern lernten wir die Generation der schlauchförmigen Amme und die von ihnen abstammende zweite Generation der Cercarien kennen, welche sich direkt in die reifen Thiere umwandeln. Die Cercarien entstehen als innere Keime oder Knospen. Hier beim Bandwurme ist die eine, die Ammengeneration, der Kopf mit seinem ungegliederten Halse, dessen Herkommen wir bald verfolgen werden, und welcher eine Zeit hindurch isolirt besteht, das heißt ohne Knospen. Nachdem aber die Bandwurmamme sich bei ihrem Wirte häuslich eingerichtet und mit dem Kopfe fixirt hat, schreitet sie zur Bildung einer Nachkommenschaft, die sie als Knospen nach und nach aus dem Hinterende sprossen läßt; und diese sogenannten Bandwurmglieder, so wenig selbständig sie auch oft erscheinen, repräsentiren in jedem Falle die Geschlechtsthiere, die höchste Form, mit welcher der Kreis der Zeugung und Entwickelung abschließt. Die freiwilligen Lebensäußerungen der Bandwürmer sind auf allen Stufen der Entwickelung so gering und beschränkt, daß es in der That nur des Willens bedarf, sich von einer althergebrachten Ansicht loszusagen, um nicht mehr das ganze Bandwurmgebilde, sondern das reife Glied desselben als ein Individuum zu betrachten. Die Thätigkeit des Bandwurmes geht über gemeinschaftliche Verlängerung, Verkürzung, eine sich über alle Glieder fortsetzende Wellenbewegung nicht hinaus. Der Kopf, als ein Individuum niederer Ordnung der Erzeuger der Gliederkette, ist zugleich als eine Art von Organ im Dienste des Stockes, der mithin aus zweierlei Individuen von verschiedener Gestalt und Leistung zusammengesetzt ist und in dieser Vereinigung allerdings auch eine Einheit bildet. Diese Anschauung, mit der man sich

zum Verständnis vieler Vorkommnisse der niederen Thierwelt vollkommen vertraut machen muß, läßt sich durch den Hinweis auf die Thiergesellschaften der Bienen und anderer Hautflügler illustriren. Das Bienenwesen, der „Bien", wie man es auch genannt hat, ist eine Einheit, zu welcher mehrere Sorten von Individuen in ganz verschiedener Thätigkeit beitragen. Von dieser in seinen Gliedern mehr freiheitlichen Gemeinschaft steigt die Vorstellung leichter zu jenen organisch verbundenen Kolonien der „Bandwürmer" und vieler polypenartigen Wesen herab, wo das Individuum mehr der Idee nach als in Wirklichkeit besteht, und statt der freien, selbständigen Wesen sehr unvollkommene, unselbständige Surrogate derselben uns entgegentreten. Wir erinnern uns denn auch bei diesem geringen Anlasse an des Dichters Worte:

Immer strebe zum Ganzen, und kannst du selber kein Ganzes
Werden, als dienendes Glied schließ an ein Ganzes dich an.

Allen jenen thierischen, vielgestaltigen Gemeinschaften fehlt „die angeborene Farbe der Entschließung", welche die höhere staatliche Ordnung charakterisiren soll. Allein wohin gerathen wir doch vom Bandwurme! Wir stehen bei seinen „dienenden Gliedern", insofern sie, zur Reife gelangt, durch eine äußerst ergiebige Eiproduktion für die Erneuerung des Entwickelungskreises sorgen, in welchem die Art sich bewegt.

Man sieht in den ersten platten Bandwurmgliedern gewöhnlich schon mit bloßem Auge den Eihalter, der aus einem mittleren Stamme und nach beiden Seiten abgehenden, unregelmäßigen Aesten besteht. Dieses Organ ist dicht mit Eiern erfüllt. Durch die dicke, oft doppelte Schale derselben erkennt man ein kleines, kugeliges Wesen, welches mit drei Paar Häkchen bewaffnet ist. Wenn jemand, mit der Kenntnis der Entwickelungsgeschichte der übrigen Eingeweidewürmer ausgerüstet, an die ihm bisher unbekannten Bandwürmer käme, er würde aus der Festigkeit der Eihüllen und der Bewaffnung der Embryonen und aus der Beobachtung, daß diese Eier massenhaft ins Freie gelangen, den Verdacht hegen, daß auch die Bandwürmer allen Unbilden der Witterung, der Nässe und Trocknis, der Berührung mit gährenden und faulenden Substanzen ausgesetzt sein können, ohne diese Einflüsse bis zu ihrem Inhalte gelangen zu lassen, daß sie bestimmt sind, durch einen jener tausend möglichen Zufälle in ein Thier zu gerathen, daß dann der sechshakige Embryo frei wird und mit Hülfe seiner sechs Spießchen sich in seinem Wirte nach einem bestimmten Organe hin auf die Wanderung begibt. So ist es. In den Kreis dieser Entwickelung, zu welcher die eingewanderten, sechshakigen Larven fortschreiten, gehören nun jene Zustände und Formen, welche man fast ein Jahrhundert hindurch unter dem Namen der „Blasenwürmer" als selbständige Thiergattungen im Systeme verzeichnet hatte, die auch dem Laien bekannten Finnen und Quesen.


Sechshakiger Bandwurm-Embryo. Vergrößert.

Blasenwürmer nannte man sie, weil ihr Leib blasenförmig durch eine wässerige Flüssigkeit aufgetrieben ist, und über ihre sehr nahe Verwandtschaft mit den Bandwürmern gab die oberflächlichste Vergleichung ihrer Köpfe längst Aufschluß, die eben nichts anderes, als wahre Bandwurmköpfe sind. Als man vor dreißig Jahren anfing, den Wanderungen der parasitischen Würmer auf die Spur zu kommen, verfiel man auf die Vermuthung, die so offenbar mit den Bandwürmern verketteten Blasenwürmer seien nichts anderes, als verirrte, auf ihrer Wanderung in unrechte Organe gelangte Individuen, welche dort krank und wassersüchtig geworden. Die Finnen also, die bekanntesten aller, seien statt in den Darmkanal in das Fleisch gelangt, wo sie eigentlich eine recht elende Existenz hätten und ihren Lebenszweck vollständig verfehlten. Es ist das Verdienst Küchenmeisters, die Frage über das Verhältnis der Blasenwürmer zu den Bandwürmern in das rechte Geleis gebracht und durch überzeugende Nachweise und Experimente dahin entschieden zu haben, daß die Blasenwurmform der normale, einer ganzen Reihe von Bandwürmern eigen-

thümliche Entwickelungszustand sei. Daß Mißgriffe, zum Theil tragikomischer Natur, unterliefen, ist nicht zu verwundern. Als unser Freund Küchenmeister auf der Naturforscherversammlung in Gotha im Jahre 1851 mit dem Fanatismus der Ueberzeugung seine Theorie vortrug, nachdem es ihm schon wiederholt gelungen war, die Finne des Kaninchens im Darme des Hundes zu einem schönen Bandwurme zu erziehen, erbot er sich zu demselben Experimente während der Tage der Versammlung. Mit noch einem jüngeren Naturforscher hatte ich die Ehre, Küchenmeister zu assistiren. Kaninchen-Finnen waren da, aber kein Hund. Küchenmeister meinte, es würde wohl auch mit einer Katze gehen, und einen ungeheueren, sehr störrischen Kater in einem Sacke, begaben wir uns in einen Keller des Theaters, dessen Räume den Naturforschern zur Disposition standen, um diesem Kater die Finnen beizubringen. Der Kater hatte eine Ahnung, daß er nicht der rechte Wirt sei, kratzte und biß und spuckte wiederholt die Finnen aus, die wir ihm ins Maul gesteckt. Endlich gelang die gewaltsame Fütterung; nach zwei Tagen wurde das Opfer der Wissenschaft geschlachtet, aber von Finnen und beginnenden Bandwürmern keine Spur in ihm gefunden. Natürlich that dieser unbedeutende Zwischenfall dem Fortschritte der richtigen Erkenntnis dieser Verhältnisse keinen Eintrag. Man sah eben ein, daß gewisse Finnen nur in gewissen Thieren ihre Ausbildung zum Bandwurme erlangen.



a Blasenwurm. b Ausgestülpter Bandwurmkopf. 4mal vergrößert.

Die durch Küchenmeister angeregten Versuche, welche die in der Natur mehr oder weniger dem Zufalle anheim gegebenen Vorgänge unter die Kontrolle und Leitung des Beobachters stellen, wurden nun hundertfältig nach beiden Richtungen hin fortgesetzt. Einmal galt es, sich zu überzeugen, in dem Darme welches Thieres sich der in einem anderen Thiere lebende Blasenwurm zur Bandwurmkolonie erhebt, und umgekehrt hatte man den Weg zu erforschen, welchen die sechshakigen Larven bis zur Verwandlung in die Blasenwurmform durchmachen. Im Freien kommen die in den Eiern eingeschlossenen Jungen nicht aus. Diese Eier müssen vielmehr in den Magen eines bestimmten Thieres, z. B. die Eier des Katzenbandwurmes in den Magen der Maus, die eines der Hundebandwürmer in den Magen des Kaninchens oder Hasen gelangen, um hier unter dem Einflusse der Magensäure binnen wenigen Stunden sich zu öffnen und den sechshakigen Embryo ausschlüpfen zu lassen. Diese nunmehr freien Larven machen sich aber sehr bald auf die Wanderung, durchbohren die Magenwände und gelangen nach und nach in den verschiedensten Organen an, wo eine Umwandlung mit ihnen vorgehen soll. Am häufigsten ist das Ziel dieser Wanderung die Leber. Einzelne dringen bis in die Knochen, und z. B. die Quese der Schafe dringt regelmäßig bis in das Gehirn vor. Angekommen am Ziele, umgibt sich das winzige Thierchen, nachdem es die nunmehr unnütz gewordenen Haken abgeworfen, mit einer Kapsel, in welcher es ungefähr ein zehntel Millimeter mißt. Es ist damit in eine zweite Lebensperiode getreten, in welcher es zum sogenannten Blasenwurme sich umbildet. Im Inneren des rundlichen Körpers (Fig. a) sammelt sich eine Flüssigkeit, wodurch der Körper mehr und mehr zu einer Blase aufgetrieben wird, auf deren Wand als Zeichen lebhaften organischen Processes sich ein Netz wasserklarer Gefäße entwickelt.

Bald zeigt sich, nach dem Inneren der Blase ragend, ein Zapfen, die Anlage des Bandwurmkopfes. Derselbe ist von außen sehr hohl; man kann sich ihn also vergegenwärtigen durch einen in die Faust des Handschuhes eingestülpten Handschuhfinger, und in dieser Höhlung liegen die Saugnäpfe und der Stachelkranz, so daß beim Ausstülpen des Zapfens diese Theile nach außen treten, und daß also natürlich die Oberfläche des einwärts gekehrten Zapfens dann zur Axe wird. Wird nun dieses Gebilde umgestülpt, was jedoch selten an dem Aufenthaltsorte der Finnen geschieht, so besteht es aus dem Bandwurmkopfe mit dem ungegliederten, aber oft gerunzelten

Halse und der daran hängenden Blase (Fig. b). Bei einigen Arten hat es aber sein Bewenden nicht mit der Bildung nur eines Bandwurmkopfes an der Blase; es können zahlreiche Kopfknospen entstehen, oder auch nur Blasen sich bilden, deren jede Köpfe hervorbringt. Wir werden diese Erzeugungen bei den betreffenden Arten näher ins Auge fassen. In dem Blasenwurmzustande verharrt der Wurm so lange, als er an der Bildungsstätte der Blase bleiben muß. Die Finne des Schweines geht in den Muskeln, wo sie sich aufhält, durchaus keine weiteren Veränderungen ein. Die Finne des Kaninchens in der Leber oder im Gekröse erfüllt ihre eigene Lebensaufgabe nicht, wenn das Kaninchen eines natürlichen Todes stirbt. Wird aber das inficirte und von der Marktpolizei nicht beanstandete Schweinefleisch roh oder sehr unvollkommen zubereitet vom Menschen genossen, wandert das Kaninchen in den Magen eines Hundes, die ebenfalls mit einem eigenen Blasenwurme gesegnete Maus in den Magen einer Katze, so findet nun der Uebergang des Blasenwurmes in den eigentlichen Bandwurm statt. Die erste Veränderung ist das völlige Hervortreten des Kopfes, welcher sehr bald die zweite, das Abfallen der Schwanzblase, folgt, welche einfach verdaut wird. Der Kopf mit seinem Halse ist nun ein eigenes, selbständiges Wesen, die Zwischengeneration der Amme, welche aus dem Magen des Wohnthieres bis zu einer gewissen Stelle des Darmkanales hinabgleitet, wo sie sich fixirt und die Schlußgeneration, die Geschlechtsthiere unter der Form von Knospen und Gliedern, hervorbringt. Es folgen sich also, um das Bisherige nochmals kurz zusammenzufassen, im Leben des Bandwurmes folgende mit wiederholtem Wohnungswechsel verbundene Zustände: der sechshakige Embryo, der Blasenwurm, der Bandwurmkopf ohne Glieder, der eigentliche Kettenwurm und das isolirte Glied oder Geschlechtsthier; da jedoch die sechshakige Larve direkt in die Blase übergeht, der Bandwurmkopf an dieser als Knospe entsteht und dieser der Boden ist, aus welchem die Glieder hervorwachsen, so sind im Grunde drei Generationen zu unterscheiden, von denen aber nur die letzte geschlechtlich entwickelt ist, während die beiden vorhergehenden die vorbereitenden Stufen sind.

Nach diesen unumgänglichen Erörterungen werden wir nun die Verhältnisse, unter welchen eine Reihe Arten der Gattung Bandwurm (Taenia) vorkommt, leicht auffassen. Wir betrachten zuerst mehrere, deren Blasenwurmform, früher mit den Namen Cysticercus, Finne, bezeichnet, aus einer Blase mit einem einzigen Kopfe besteht. Die wichtigsten darunter für uns sind natürlich diejenigen, welche am häufigsten im Menschen sich ansiedeln. Am längsten und genauesten ist die Taenia solium bekannt. Sie erreicht eine Länge von 2 bis über 3 Meter. Der Kopf gleicht etwa dem Knopfe einer mittelgroßen Stecknadel. Auf dem Stirnvorsprunge steht ein Kranz von zweierlei Haken, welche sich durch ihre gedrungene Form von denen anderer Tänien, die man mit dem menschlichen Bandwurme in eine Art hat zusammenreihen wollen, gut unterscheiden. Der Hals ist ungefähr 15 Millimeter lang, und die Zahl der die Kette bildenden unreifen und reifen Glieder beläuft sich auf siebenhundert bis achthundert und mehr. Die Gestalt der Glieder ist in den verschiedenen Strecken sehr verschieden. Erst in der letzten Strecke nehmen sie eine entschieden längliche Form an, indem zugleich auch mit zunehmender Dicke der Eischalen der verzweigte Eihalter durchscheint. Man braucht nur ein solches reifes Glied zu sehen, um mit Gewißheit sagen zu können, ob das mit dem Bandwurme behaftete Individuum die Taenia solium oder eine andere Art beherbergt. Der Eihalter der Taenia solium hat nämlich jederseits nur sieben bis zehn Aeste, welche sich weiter verzweigen.

Daß der Mensch in die Erziehung dieses einen seiner Bandwürmer sich mit dem Schweine theilt, ist eine jetzt wohl allgemein bekannte Thatsache. Sie ist nicht nur durch die Vergleichung der Haken und anderen Kopfbestandtheile des Bandwurmes mit denen der Schweinefinne, sondern auch durch zahlreiche, immer mit demselben Erfolge sich wiederholende Versuche ganz außer Zweifel gestellt. Nicht wenige Ferkel und Schweine wurden seit den funfziger Jahren geopfert, um, nachdem

man ihnen eine Anzahl reifer Glieder der Taenia solium eingegeben, ihr Finnigwerden zu beobachten. Ungefähr zwei und ein halber Monat verstreichen nach dem Einführen der Eier in das Schwein, bis die Finnen in den Muskeln ihre Entwickelung abgeschlossen haben. Außer im Schwein sollen auch noch in einigen anderen Thieren, Affe, Hund und anderen, die Blasenwürmer der Taenia solium gefunden worden sein. Ganz sicher ist nur, daß auch im Menschen selbst, wenn er durch irgend einen Zufall die Eier verschluckt hat, die Finnen sich regelmäßig in den Muskeln entwickeln, außerdem aber auch im Herzen und ziemlich oft im Auge und im Hirn vorkommen können.

Um positive Gewißheit zu erlangen, daß im gegebenen Falle die Schweinefinne im Menschen zur Taenia solium werde, konnte man unfreiwillig oder freiwillig Finnen verschlucken lassen und die Folgen beobachten. Der um die Naturgeschichte der Bandwürmer so hoch verdiente Küchenmeister kam auf den Gedanken, zum Tode verurtheilten Verbrechern, ohne daß sie es ahnten, in einer guten Suppe und mit Wurstsemmeln die Finnen beizubringen und bei der Sektion der Delinquenten das Vorhandensein der Finnen und den Beginn der Umwandlung zu konstatiren. Ein anderer Forscher fand für mäßiges Geld einen armen Schlucker, der sich nach Anweisung den Bandwurm anaß; und endlich bewog die Liebe zur Wahrheit und Wissenschaft mehrere Zoologen, sich selbst als Versuchsmenschen aufs innigste mit Finnen und Bandwurm zu befreunden. Von der Einführung der Finne in den Magen bis zur Abstoßung der ersten reifen Glieder scheinen drei bis drei und ein halber Monat nöthig zu sein. Sein Alter bringt der Bandwurm auf zehn bis zwölf Jahre, ja bei gehöriger Pflege scheint er noch älter zu werden.



a Kopf und b Glied von Taenia solium. c Kopf und d Glied von Taenia mediocanellata.

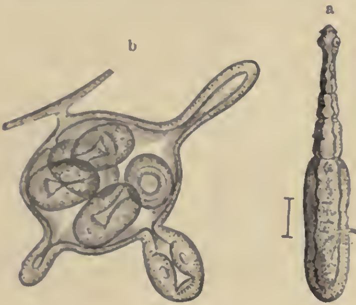
Ein zweiter den Menschen bewohnender Bandwurm ist Taenia mediocanellata, der 4 Meter lang wird und dicker, stärker und beweglicher als der andere ist, mit dem wir uns eben beschäftigt. Zu unterscheiden sind sie sehr leicht, da der Kopf der T. mediocanellata ohne Hakenkranz ist und also nur die vier sehr kräftigen Saugnäpfe trägt. Aber auch jedes reife Glied läßt ihn erkennen, indem der Eihalter zwanzig bis fünfunddreißig dicht nebeneinander laufende Seitenzweige hat. Die Verbreitung dieses Thieres scheint eine ebenso große, als die der anderen Art zu sein. Man wußte schon länger, daß die Abessinier sehr von einem Bandwurme geplagt würden und zwar nach den Berichten älterer und neuerer Reisenden infolge der Sitte, das Fleisch roh zu genießen. Die Mohammedaner und Europäer, welche sich dieses Genusses enthalten, werden vom Bandwurme verschont, der sich sogleich einstellt, wenn sie die abessinische Gewohnheit mitmachen. Nun ist aber das Fleisch, welches die Abessinier genießen, kein Schweinefleisch, sondern dasjenige von Schafen und Rindern. Andere ärztliche Berichte, wonach Kinder nach dem Genusse geschabten Rindfleisches mit dem Bandwurme behaftet wurden, brachten Leuckart auf die Vermuthung, die Finne der Taenia mediocanellata wohne in den Muskeln des Rindes, und die darauf angestellten Versuche gaben den Beweis dafür. Vor dem Genuß rohen Rindfleisches muß daher ebenso nachdrücklich, wie vor dem des Schweinefleisches gewarnt werden. Ganz finnige Rinder und Kälber scheinen sehr selten vorzukommen, wohl der Hauptgrund, warum der Blasenwurmzustand des hakenlosen Menschenbandwurmes bis vor wenigen Jahren verborgen bleiben konnte. Die Nahrungsweise der Wiederkäuer bringt es mit sich, daß sie der Gefahr des Verschlingens ganzer Bandwurmglieder mit tausenden von Eiern viel weniger ausgesetzt sind. Um so größere Sorgfalt ist nöthig. In

Graz, wo ich früher lebte, ist Taenia mediocanellata offenbar die häufigere Form des Bandwurmes; Schweinefleisch in Form von Wurst und Bratwurst, wie in Thüringen, ißt man wenig oder gar nicht, aber ein den Import jener Art im höchsten Grade begünstigendes Gericht habe ich kennen gelernt: gehacktes rohes Rindfleisch, bloß mit Gewürzen und Essig und Oel angemacht.

Von den Bandwürmern mit einem Blasenwurmzustande gleich der Finne, nämlich dem, wo die Blase nur einen einzigen Bandwurmkopf knospen läßt, sind noch einige bei Hund und Katze vorkommende besonders erwähnenswerth. Die im Hunde geschlechtsreif werdende Taenia marginata ist zwar als solche dem Menschen nicht gefährlich, aber gelegentlich kommt ihre sonst gewöhnlich im Netze und in der Leber der Wiederkäuer und Schweine lebende Finne, den älteren Systematikern als Cysticercus tenuicollis bekannt, auch im Menschen vor. Der häufigste Bandwurm des Hundes ist aber Taenia serrata, ausgezeichnet durch eine doppelte Reihe größerer und kleinerer Haken. Als Blasenwurm lebt er im Hasen und Kaninchen. Die zahllosen Versuche, bei welchen Hund und Kaninchen den Boden abgeben, auf welchem Taenia serrata erzogen wurde, haben vorzugsweise zur Aufhellung der Bandwurmangelegenheit beigetragen. Der bei der Katze gemeinste ist Taenia crassicollis, mit starkem Kopfe, kurzem und dickem Halse. Das Sprichwort: Wenn die Katze nicht zu Haus, tanzen die Mäuse, — nimmt keine Rücksicht auf die in der Maus verborgene Finne (den sogenannten Cysticercus fasciolaris), deren gute Zeit erst anhebt, wenn die Maus von der Katze gefressen ist.

Ein wegen seines Blasenwurmzustandes sehr interessanter und noch mehr berüchtigter Bandwurm ist die auch ausschließlich im Hunde geschlechtsreif werdende Taenia coenurus. Wir kennen diese Stufe erst seit der neueren Zeit, als die Bandwurmuntersuchungen in Gang kamen. Längst aber ist der Blasenwurmzustand als Quese oder Drehwurm (Coenurus) bekannt, welcher, im Gehirne der Schafe sich aufhaltend, die Drehkrankheit dieser Thiere verursacht. Man hat den Verlauf der Krankheit natürlich auch durch den Versuch festgestellt. Bei den Schafen, welchen man die betreffenden Eier eingegeben, zeigen sich nach siebzehn Tagen die ersten Symptome der Drehkrankheit. Man findet alsdann in ihrem Gehirne schon die kleinen, erbsengroßen Bläschen, zu welchen die sechshakigen Embryone geworden sind. Es entsteht aber an diesen Blasen nicht bloß, wie bei der Finne, ein einziger Bandwurmkopf, sondern gleich eine Gruppe von dreien oder vieren, bald aber mehr und mehr, indem theils an anderen Stellen der Blase andere Gruppen hervorwachsen, theils unter Ausdehnung der Blase neue Köpfe zwischen den älteren sprossen, so daß ihre Anzahl sich schließlich auf mehrere Hundert belaufen kann. Der Druck und Reiz, den der Blasenwurm auf seine Umgebungen ausübt, verursacht jene Entzündungen und Entartungen des Gehirnes, welche sich unter anderen in dem Drehen der Schafe äußern und mit dem Tode derselben endigen. Der Ausbreitung und der Wiederkehr der Krankheit kann natürlich nur dadurch einigermaßen vorgebeugt werden, daß wenigstens die Köpfe der gefallenen oder getödteten Schafe sorgfältig vergraben und den Hunden unzugänglich gemacht werden. In dem Dorfe, in dem ich meine Kindheit verlebte, gab es jahraus jahrein drehkranke Schafe. Es war aber auch ein offener Schindanger keine Viertelstunde entfernt, auf welchem sich des Nachts alle losgelassenen Hof- und Hirtenhunde das Rendezvous gaben. Damals hatte man noch keine Ahnung, wie eben diese Hunde das Uebel wieder auf die Weide und in den Hof und Stall bringen könnten. Jetzt aber läßt sich eine solche Polizei üben, daß fast nur noch durch fremde Hunde der Drehwurm einzuschleppen ist. Die Auflösung der Drehwurmblase geht im Magen des Hundes sehr rasch vor sich, alle Köpfchen werden frei, jedes gründet eine Kettenkolonie, und aus dem einen Eie, welches zum Drehwurme sich entwickelte, ist am Schlusse der Bandwurmentwickelung eine vieltausendfältige Nachkommenschaft hervorgegangen.

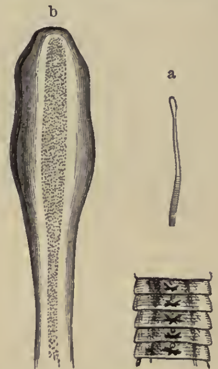
Ein zwar nicht häufiger, aber unter Umständen höchst gefährlicher, den Tod herbeiführender Parasit des Menschen und einiger Thiere (Wiederkäuer, Schweine, Affen) ist der sogenannte Hülsenwurm (Echinococcus der älteren Systematik), die Blasenwurmform eines gleichfalls im Hunde lebenden Bandwurmes, der Taenia echinococcus. Derselbe ist so klein, kaum etwas über 4 Millimeter lang und ⅓ Millimeter breit, daß er den früheren Beobachtern entging und ebenfalls erst durch das neuere Studium der Lebensverhältnisse der Blasenwürmer ordentlich entdeckt wurde. Er weicht auch darin von den übrigen Tänien höchst auffallend ab, daß er schon im dritten Gliede geschlechtsreif wird, welches letzte Glied so lang ist, wie die beiden ersten sammt dem Kopfe. Die aus dem sechshakigen Embryo hervorgehende Blase ist nun ebenfalls, wie die Drehwurmblase, die Brutstätte sehr vieler Köpfchen. Dieselben entstehen aber nicht direkt auf der Wand der Blase, sondern in besonderen, aus dieser Wand hervorgehenden Brutkapseln, auf deren Außenfläche die erste Anlage der Köpfchen unter der Form eines hohlen Anhanges zur Entwickelung kommt. Dieser hohle Zapfen stülpt sich dann in das Innere der Brutkapseln, in welche schließlich die Bandwurmköpfchen an dünnen Stielen hineinhängen. Die einzelnen Brutkapseln enthalten mitunter zwölf bis funfzehn, selten mehr als zwanzig Köpfchen und haben 1 bis 1½ Millimeter im Durchmesser. Ungemein verschieden ist aber die Größe der Echinococcus-Blase, ehe sie Brutkapseln hervorbringt. Leuckart beobachtete dies bei einem Durchmesser von einem Millimeter, andere fand er noch leer bei einem Volumen eines Hühnereies. Neben diesen einfachen, eben beschriebenen Hülsenwürmern kommt eine andere Form, die zusammengesetzte, vor, in welchem Falle neue, sogenannte Tochterblasen, sich bilden, entweder nach außen hin, oder nach innen, so daß dann die ursprüngliche Blase eine ganze Nachkommenschaft ihr gleicher Blasen einschließt. Nicht selten wird die Entwickelung hiermit abgebrochen, indem weder an der Mutter- noch an den Töchterblasen Brutkapseln mit Köpfchen entstehen. Das ganze Gebilde macht dann am wenigsten den Eindruck eines thierischen, parasitischen Körpers, sondern sieht wie eine bloße Wassergeschwulst (Hydatide) aus.



a Taenia echinococcus, vergrößert; b ein vergrößertes Stück des Hülsenwurmes.

Unter den menschlichen Parasiten, heißt es bei Leuckart, ist kein zweiter, der sich durch die Mannigfaltigkeit seines Vorkommens mit dem Hülsenwurme vergleichen ließe. Selbst die (Schweine-) Finne, die wir wegen ihres Aufenthaltes in so verschiedenen Organen mit Recht den verbreitetsten Helminthen zugerechnet haben, steht in dieser Beziehung weit hinter dem Echinococcus zurück. Es ist kaum ein Organ des menschlichen Körpers, das demselben nicht gelegentlich zum Wohnorte diente. Sogar die Knochen werden bisweilen von ihm heimgesucht. Aber nicht alle diese Organe beherbergen unseren Wurm mit gleicher Häufigkeit. Der Echinococcus hat ebenso, wie die Finne, Lieblingssitze und andere, die er weniger häufig, vielleicht nur selten, aufsucht. Freilich sind die Lieblingssitze beider sehr verschieden. Das Zellgewebe zwischen den Muskeln, das die Finne mit besonderer Vorliebe bewohnt, ist nur in seltenen Fällen der Sitz des Echinococcus. Auch im Hirn und namentlich im Auge wird die Finne ungleich häufiger gefunden als der Hülsenwurm, der dafür seinerseits die von der gemeinen Finne meist verschmäheten Eingeweide, und vor allen anderen namentlich die Leber, aufsucht. Hier erreicht der Hülsenwurm nicht selten die Größe eines Kindskopfes. — Wahrscheinlich ist der Hund der einzige Träger des Echinococcus-Bandwurmes, der mit ihm wohl über die ganze Erde verbreitet ist. Auf keinem Punkte dürfte er aber zu einer solchen Plage geworden sein, als in Island, wo der sechste bis fünfte Theil der gesammten Bevölkerung von ihm dahingerafft werden soll.

Das Register derjenigen Bandwürmer, deren Leben mit der Existenz unserer Hausthiere und unseres eigenen Leibes verkettet ist, muß noch, mit Uebergehung einzelner minder wichtigen und weniger bekannten Formen, durch eine einer anderen Gattung und Familie angehörige Art, den Grubenkopf (Bothriocephalus latus), vervollständigt werden. Die Grubenköpfe, insofern sie sich von den Tänien scheiden, haben einen abgeplatteten Kopf, der jederseits mit einer länglichen, tiefen Sauggrube versehen ist. Die meisten Arten leben geschlechtsreif in kaltblütigen Thieren, namentlich in Fischen, einzelne in Vögeln und Säugethieren, und die wichtigste ist natürlich die den Menschen heimsuchende. Kein anderer menschlicher Bandwurm erreicht die Länge des Bothriocephalus latus, nämlich fünf bis acht Meter, mit drei- bis viertausend kurzen und breiten Gliedern. Der Kopf ist keulenförmig, einen Millimeter lang und einen halben Millimeter breit. „Der Verbreitungsbezirk des Grubenkopfes ist weit enger als der der Taenia solium. Außerhalb Europas ist unser Wurm mit Sicherheit noch niemals beobachtet worden, und auch in Europa sind es nur gewisse Länder und Gegenden, die von ihm heimgesucht werden. Obenan unter diesen Lokalitäten stehen die Kantone der westlichen Schweiz mit den angrenzenden französischen Distrikten — in Genf soll fast ein Viertheil aller Einwohner am Bothriocephalus leiden — die nordwestlichen und nördlichen Provinzen Rußlands, Schweden und Polen. In Holland und Belgien wird der Bothriocephalus gleichfalls gefunden, aber im ganzen, wie es scheint, seltener als in den ersterwähnten Ländern. Auch unser deutsches Vaterland beherbergt denselben in einzelnen Distrikten, namentlich in Ostpreußen und Pommern.



a Kopf und reife Glieder des menschlichen Grubenkopfes in natürl. Größe. b Kopf desselben vergrößert.

„Schon seit lange hat man die Beobachtung gemacht, daß sich die Bothriocephalus-Gegenden und Orte durchweg durch Wasserreichthum auszeichnen. Es sind entweder Küstenstriche, die den Bothriocephalus beherbergen, wie die Ostseeprovinzen und die Länder des Bottnischen und Finnischen Meerbusens, oder es sind die Niederungen größerer Seen und Flüsse; begreiflich, daß man diesen Umstand vielfach mit der Anwesenheit unseres Bandwurmes in Beziehung zu setzen versuchte. Es sollte die Fischnahrung sein, die als ursächliches oder doch wenigstens als begünstigendes Moment der Entwickelung des Bothriocephalus bedinge. Man trug nicht einmal Bedenken, die schuldigen Fische namhaft zu machen, und bezichtigte geradezu die wohlschmeckendsten, die Lachse und Forellen, des heimlichen Schmuggels mit Bothriocephalus-Keimen. Doch ist es bis jetzt noch immer ungewiß, ob man mit dieser Vermuthung das Richtige getroffen hat." (Leuckart.)

Leider kennt man von der Entwickelungsgeschichte des Grubenkopfes bis jetzt nur ein Bruchstück. Die Entwickelung der Eier geht erst vor sich, nachdem sie monatelang im Wasser gelegen. Man sieht durch die Eischale hindurch den uns von den Tänien her bekannten sechshakigen Embryo. Allein beim Ausschlüpfen, das durch Abheben eines besonderen Deckelchens des Eies geschieht, schlüpft nicht, wie dort, eine nackte, sondern mit einem Kleide langer Flimmern bedeckte Larve hervor, welche vier bis sechs Tage hindurch sich langsam im Wasser bewegt und dann ihren Flimmermantel abstreift. Da über die weiteren Schicksale der Larven die Gelehrten selbst noch sehr uneins sind, wollen wir ihre Vermuthungen und Ansichten hier übergehen. Im Darmkanale des Menschen hält der Grubenkopf bis zwanzig Jahre aus; im allgemeinen aber ist die Frist eine weit kürzere, auch kann er wegen seiner schwächeren Befestigung leichter abgetrieben werden.

Neben unserem gewöhnlichen Grubenkopfe ist noch eine Art mit Sicherheit als Parasit des Menschen erkannt, der Bothriocephalus cordatus, welcher im nördlichen Grönland Hund und Menschen frequentirt. Ohne Zweifel wird im Laufe der Jahre noch dieses Register von den anderen Welttheilen aus eine erhebliche Verlängerung erfahren.

Die anderen Gattungen aus der Familie der Bothriocephalen leben im ausgebildeten Zustande theils in Fischen, theils in Wasservögeln, in welche sie mit den Fischen versetzt werden. Meist ist die Gliederung eine undeutliche; sie kann sich sogar auf eine bloße Wiederholung der Fortpflanzungsorgane beschränken, ohne äußerlich angedeutet zu sein, — ein Vorkommen von wichtiger, theoretischer Bedeutung, welches auf die Gattung Caryophyllaeus führt, der, im wesentlichen ein Bandwurm, doch völlig ungegliedert ist, nur einfache Fortpflanzungsorgane besitzt und ein Saugwurm ohne Verdauungsapparat genannt werden kann. Nochmals, und viel mehr als die eigentlichen Tänien, erinnern diejenigen Gattungen (Familie der Tetraphyllidea) an die Saugwürmer, deren Kopf mit vier sehr beweglichen, oft lang gestielten Saugnäpfen versehen und deren reife Glieder länger ein isolirtes Leben führen. Sie leben sämmtlich in Fischen, vorzugsweise in Haien und Rochen, in deren Darmkanal sie mit anderen Fischen wandern, welche von jenen gejagt und verzehrt werden.

Indem wir diesen reichhaltigen Abschnitt schließen, hegen wir die Hoffnung, daß diejenigen Leser, welche sich nicht durch die Ueberschriften und den an sich nicht einladenden Gegenstand haben abschrecken lassen, durch das spannende Interesse an der Verkettung der Thatsachen volle Entschädigung für den Abgang des poetisch oder gemüthlich Anziehenden gefunden haben, möchten aber überhaupt daran mahnen, daß die vermeintlichen Mißklänge in der Natur ausgeglichen werden, wenn man auf einer höheren Warte sich einen erweiterten Gesichtskreis verschafft hat.

Wer den Ton gefunden,
Der im Grund gebunden
Hält den Weltgesang,
Hört im großen Ganzen
Keine Dissonanzen,
Lauter Uebergang. (Rückert.)

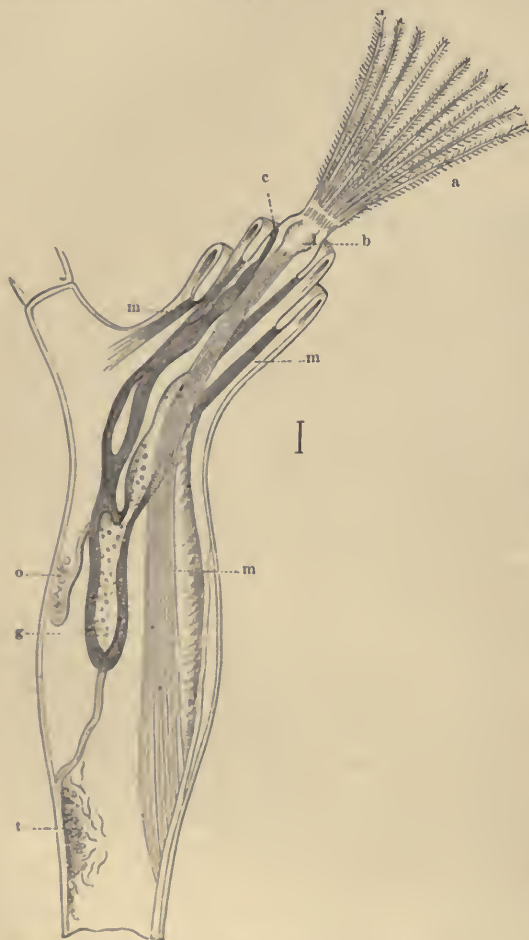
Die Moosthiere.

Die Moosthiere oder Bryozoen (Bryozoa) haben das Schicksal mancher in sich geschlossenen Thiergruppen getheilt, daß die Systematik lange nicht über den ihnen anzuweisenden Platz einig werden konnte. Ihre mikroskopische Kleinheit, verbunden mit dem Umstande, daß ein Kranz oder zwei Büschel von Fühlern ihre Mundöffnung umgibt, und besonders, daß sie immer in Stöcken und Kolonien vorkommen, deren Bildung eine unverkennbare Gleichartigkeit mit den Stöcken der wahren Polypen zeigt, ließ die ihnen von den meisten älteren Naturforschern bei den Polypen angewiesene Stellung als gerechtfertigt erscheinen. Dann wieder glaubte der berühmte Pariser Zoolog, Milne Edwards, aus der Form des Darmkanales und einigen anderen Zeichen eine Annäherung an die Mantelthiere schließen zu müssen. Er vereinigte beide Klassen als „Molluskoiden" in weichthierähnliche Thiere. Indessen wird mit Recht in einem der neuesten systematischen Werke darauf hingewiesen (Carus), daß „es die völlige Abwesenheit eines äußerlich abgesetzten animalen Körpertheiles ist, welche eine direkte Verbindung des Molluskoidenbaues mit dem Organisationsplan der Mollusken erschwert, ja ganz unmöglich macht". Wir gehen noch weiter, indem wir nicht einmal die Beziehungen der Moosthiere zu den Mantelthieren zugeben. Leider sind damit die systematischen Schwierigkeiten nicht gehoben, und es liegen kaum positiv zwingende Gründe vor, die Moosthiere als einen Zweig des Würmerstammes zu betrachten. Karl Vogt hat nämlich einmal witzig bemerkt, daß dem Systematiker, der nach einer die heterogene Gesellschaft der wurmartigen Thiere umfassenden Diagnose suche, keine andere übrig bleibe, als: „des Wurmes Länge ist verschieden".

Wo uns die Anatomie der erwachsenen Thiere in der Bestimmung der Verwandtschaft im Stiche läßt, gibt in der Regel die Entwickelung Fingerzeige. Schneider will aus der Vergleichung der Cyphonautes genannten Larve, einer meerbewohnenden Bryozoe, der Membranipora pilosa, mit Sternwurmlarven auf die Verwandtschaft unserer Thiere mit diesen Würmern (siehe Seite 114) schließen, und findet auch im Baue der Bryozoen entscheidende Uebereinstimmung mit den Sipunkuloiden. Ohne in diese speciellere Vergleichung einzugehen, schien uns wenigstens die Hindeutung darauf für die Orientirung geboten.

Wir machen uns mit dem Baue eines Moosthieres an der umstehenden Abbildung bekannt, welche uns den äußeren Umriß und das Innere eines Thieres aus dem Stocke der in den süßen Gewässern Belgiens lebenden Paludicella Ehrenbergii sehen läßt, und zwar in sehr vergrößertem Maßstabe. Am Grunde ist das Thier von dem darunter befindlichen Individuum losgelöst worden, und oben ist das darauf folgende höher stehende Individuum abgebrochen. Der Körper stellt eine

Zelle dar, hier ziemlich verlängert. Die Wandungen sind steif und nur am Vordertheile so biegsam, daß dasselbe durch mehrere Muskeln (m), darunter einen besonders starken und sich bis fast in den Hintergrund der Zelle frei durch den Körper erstreckenden, eingestülpt und eingezogen werden kann. Am Vorderende selbst befindet sich die Mundöffnung, umgeben von einem Kranze wimpernder Fühlfäden (a). Der mit einem muskulösen Schlundkopfe (b) beginnende Darmkanal hängt wie eine Schlinge, den Magen (g) zu unterst, in die Leibeshöhle hinein und endigt etwas unterhalb des Mundes (bei c). Sonst ganz frei, wird er nur noch durch ein paar kürzere Stränge an die Leibeswand locker befestigt. In allen erwachsenen Zellen entwickeln sich an der Wandung zwei Zellenhaufen, aus deren oberem (o) Eier hervorkommen, während im unteren (t) Samenkörperchen sich erzeugen. Die Moosthierchen sind mithin Hermaphroditen; die Befruchtung der Eier geschieht durch die in ihrer nächsten Nähe sich bildenden und mit den Eiern frei in der Leibesflüssigkeit schwimmenden Samenkörper.



Einzelnes Thier von Paludicella Ehrenbergii, im Durchschnitt, stark vergrößert.

Dies sind die einförmigen wesentlichen Grundzüge des Baues einer Thiergruppe, von der man zwar gegen eintausendundsiebenhundert fossile und noch lebende Arten kennt, die aber trotz der Anhäufung der Individuen zu Stöcken im ganzen sehr wenig in die Augen fällt. Einige Sippen überziehen im Süßwasser Wurzeln und die Stengel der Seerosen bis zu Armesdicke, sind aber dabei so unansehnlich und mißfarbig, und die Zierlichkeit der Einzelindividuen entzieht sich dabei so dem Auge, daß auch durch diese Massen die Aufmerksamkeit nicht erregt wird. Von äußerster Mannigfaltigkeit und bewundernswürdiger Zierlichkeit sind die Stöcke der seebewohnenden Bryozoen, auch von außerordentlicher Häufigkeit. Sie erheben sich von den verschiedensten Unterlagen als zierliche Bäumchen oder gabelig sich verzweigende Gebilde, oder kriechen in dieser Verzweigung auf der Unterlage hin. Andere wieder verflechten sich zu feinen Netzen und Krausen oder gleichen zusammenhängenden Rasen und Moosen, bilden Blätter, an denen entweder nur auf einer oder auf beiden Seiten die Kiemenbüsche zum Vorscheine kommen.

Zur Beute der Schleppnetzexkursionen an den Küsten des Atlantischen Oceans und Mittelmeeres zählt sehr oft die sogenannte Netzkoralle, keine Koralle, sondern ein echtes Moosthier, dessen Kolonien einen lieblichen Anblick gewähren. Im frischen Zustande erscheinen die einem feinen becherförmigen oder mannigfach gefalteten und gekrausten Netzwerke gleichenden Stöcke von einer röthlichen organischen Masse überzogen, aus welcher sich die zarten Vorderenden der nur mit starker Lupe deutlich erkennbaren Einzelthiere erheben. Die Stöcke aber, aus denen die Weichtheile

durch Bleichen und Putzen entfernt sind, haben eine blendend weiße Farbe. Es überwiegt an ihnen die kalkige, die einzelnen Individuen verbindende Zwischenmasse, deren Verhältnis zu den den Einzelthieren angehörigen Theilen ein ganz ähnliches ist, wie bei den Polypen. Wir verweisen darüber auf die spätere Darstellung der letzteren. Die kleinen Oeffnungen, welche wie Pünktchen auf den durchbrochenen Blättern der Stöcke zu sehen sind, gehören den Einzelthieren an. Ihre Wandungen sind die zu Skelett gewordenen Hinterenden, die Kapseln, in welche das zugehörige Vorderende sich zurückzog.



Netzkoralle (Retepora cellulosa). Natürliche Größe.

Als Beispiel der ungemein zahlreichen überrindenden, oft auch zugleich frei blätterig ausgebreiteten Moosthierformen des Meeres geben wir eine Lepralie des Mittelmeeres. Ich habe die Artbestimmung vermieden, weil ich mich der Vermuthung nicht entschlagen kann, daß die Anzahl der vielen von den Fachkennern beschriebenen Arten bedeutend wird zusammengezogen werden müssen. Der Fuß des Stockes ruht auf einem vieläftigen Gebilde, einer den Algen verwandten, sehr gemeinen Kalkpflanze aus der Abtheilung der Melobesieen, und diese selbst ist einem Steine aufgewachsen. Die Einzelthiere sind im Stocke in Reihen geordnet, und eine Eigenthümlichkeit, welche die Lepralien von den Reteporen und anderen Bryozoen unterscheidet, besteht darin, daß die Individuen sich nur auf einer Seite des Stockes, also in einfacher Schicht befinden.

Die Erhaltung im fossilen Zustande verdanken sie der Erhärtung und Verknöcherung des größten Theiles der Leibeswand, welche dadurch zu einer „Zelle" wird, in welche sich der immer weich bleibende Vordertheil des Thieres zurückziehen kann. Die so wechselnde Form der Stöcke

hängt von der speciellen Art der Knospenbildung ab. Nachdem nämlich das aus dem Eie gekommene Wesen sich fixirt hat, wird der Stock durch Knospenbildung aufgebaut. Indem bei jeder Sippe und Art die Knospen an bestimmter Stelle hervorbrechen und eine bestimmte Lagerung zu den Mutterindividuen annehmen, resultiren infolge kleiner Abweichungen doch die verschiedensten Koloniesformen. Da jedes Individuum des Stockes zu bestimmter Zeit auch Eier und Samen hervorbringt, so ist für die Vermehrung in ergiebigster Weise gesorgt. Man kann am Meeresstrande binnen wenigen Tagen eine reiche Ernte an Bryozoen machen. Man braucht nur Haufen von Tangen sich nach Hause bringen zu lassen, um fast an jedem blattartigen Theile dieser niederen Pflanzen gewisse Arten anzutreffen; und wo der Meeresboden nicht gar zu steril und ungünstig ist, sind die Steine und die noch vollen und die leeren Schneckengehäuse und Muschelschalen mit Bryozoenstöcken besetzt, welche man allerdings oft erst bei sorgsamer Durchmusterung mit der Lupe entdeckt.



Lepralie. Natürliche Größe.

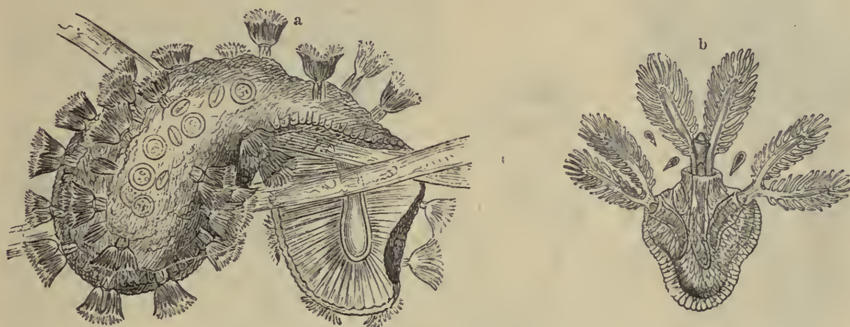
Daß unsere Thierchen in dem großen Konzert der organischen Welt keine große Rolle spielen, ist aus dem Obigen klar. Ihre Anzahl ist aber wieder so erheblich, das Detail ihrer Organe, die Art und Weise ihrer Knospenbildung und Fortpflanzung so mannigfaltig, daß die Beschäftigung mit ihnen ein Naturforscherleben auf Jahre auszufüllen im Stande ist, wie die umfangreiche Literatur über dieselben beweist. Die Hauptmomente für die systematische Eintheilung sind der Beschaffenheit des Mundes und der Fühlerkrone entnommen, wie wir wenigstens durch einige Beispiele zu belegen versuchen werden.

Die Mehrzahl der Moosthierchen des süßen Wassers gehören der Ordnung der sogenannten Phylactolaemata an, deren Mund mit einem zungenförmigen Deckel versehen ist. Ihre Kiemen sind hufeisenförmig, am Grunde von einer kelchförmigen Haut umwachsen. Die Zellen sind entweder ganz weich, oder hornig und kommen daher im fossilen Zustande nicht vor. Eine sehr merkwürdig sich verhaltende Sippe ist Cristatella. Sie bildet scheibenförmige Kolonien, welche nicht festwachsen, sondern, dem Lichte nachgehend, langsam kriechend sich fortbewegen. Dabei wird die Frage angeregt, wie ein so vielköpfiges Geschöpf es zu Stande bringe, alle Einzelwillen nach einer Richtung zu vereinigen. Denn wenn auch der äußere Anreiz, wie zum Beispiel der des Lichtes, alle Einzelthiere in der Regel in derselben Richtung treffen wird, so erscheint er doch kaum ausreichend, um in eine solche Kolonie einen gewissen einheitlichen Willen und danach eine einheitliche Bewegung zu bringen, ohne daß ein diese Einheit vermittelndes Organ vorhanden ist. Und dieses ist vorhanden. Wir holen hier nach, daß jedes Einzelthier einen Nervenknoten zwischen Schlund und After und Nerven für seinen eigenen Bedarf hat. Daneben besteht aber in den Kolonien der Moosthiere noch ein besonderes Nervensystem, welches mit dem der Einzelthiere in Verbindung steht, aber von Nachbar zu Nachbar geht durch Oeffnungen, durch welche auch die

Leibesflüssigkeit des einen den übrigen zu Statten kommt, ein Kommunismus idealster Art. Es besteht also ein Kolonial-Nervensystem, durch welches ohne Zweifel auch die Kolonialbewegungen geregelt werden.

Außer den Eiern entstehen in der Leibeshöhle der Cristatella und überhaupt der meisten Phylactolämen eigenthümliche, ungefähr linsenförmige Körper, die sogenannten Statoplasten, welche im Herbste, wenn die Stöcke zu Grunde gehen, frei werden und auf dem Boden der Gewässer im Schlamme überwintern. Im Frühjahre füllen sich die Zellen, welche den den Umkreis der Linse bildenden Wulst zusammensetzen, mit Luft, die Statoplasten erscheinen an der Oberfläche, und aus ihnen bricht bei einigen Sippen ein junges Thier, bei unserer Cristatella aber ein Drilling hervor. Damit ist der Anfang eines neuen reichen Sommerlebens gemacht.

Ungleich zahlreicher sind die Familien, denen der Munddeckel, das Epistom fehlt, deren Mund daher unbedeckt ist. Ihre Kiemen sind nicht hufeisenförmig, sondern die Fäden stehen im Kreise



a Cristatella mucedo. Doppelte Größe. b Statoplast der Cristatella mucedo mit drei jungen Thieren. Vergrößert.

auf einer Scheibe. Der systematische Name für diese Ordnung ist Gymnolaemata, womit eben das Unbedecktsein des Mundes bezeichnet wird. Zu den wenigen Süßwasserbewohnern dieser Gruppe gehört die oben näher beschriebene Paludicella, an welcher die Kiemenkrone unvollkommen ausstülpbar ist und daher auch im Zustande der größten Ausdehnung des Thieres von einem doppelten Kragen umgeben erscheint.

Eine andere und zwar sehr umfangreiche Gruppe der Gymnolämen sind die sogenannten Chilostomen, von deren Beschaffenheit uns die in unseren Meeren gemeine Flustra foliacea eine Vorstellung geben kann. Die vergrößerten Zellen, welche wir umstehend sehen, sind jener erhärtende Theil des Thieres, in welchen sich der weich bleibende Vordertheil zurückziehen kann. Dies geschieht nun durch eine quere Oeffnung, an welcher sich ein lippenartiger elastischer Deckel befindet. Die Thierchen können also in diesem Gehäuse sich abschließen und sichern, und diejenigen Sippen, die nicht, wie Flustra und andere, mit einem besonderen Deckel ausgestattet sind, können die Querspalte durch Muskeln zusammenziehen. Die Kolonien unserer Flustra bilden blattartige, verzweigte Lappen, auf beiden Seiten aus einer Lage eng aneinander liegenden Individuen zusammengesetzt. Die Zellen verkalken, jedoch nicht stark, so daß sie im frischen Zustande elastisch und der ganze Stock sehr biegsam bleiben.

In wesentlich anderem Verhältnisse steht bei Tubulipora der einstülpbare Theil zum starren Zellentheil; die Mündung ist endständig und weit und geht ohne Verengung in das weiche Vorderende über. Die Sippe, eine von sehr vielen dieser Rundmündigen oder Cyclostomen, bildet mit ihren Stöcken schüsselförmige Inkrustationen mit strahlenförmiger Anordnung der

Individuen, wie die vergrößerte Hälfte Fig. a zeigt. In Fig. b finden wir einige noch mehr vergrößerte Zellen.

Die Systematiker haben sich veranlaßt gesehen, den, wie oben geschildert, beschaffenen Moosthieren noch einige Gattungen anzureihen, deren am meisten in die Augen fallendes Merkmal sei, daß die Afteröffnung innerhalb des Fühlerkranzes liege. Bei jenen nämlich, wie wir sahen, befindet sich die Mündung der Darmes unter der Fühlerkrone. Ich wähle gerade das bisher am wenigsten bekannte Thier, was man zu dieser Gruppe gezogen, da ich mich kürzlich genau mit ihm beschäftigt habe.

Es handelt sich um die Gattung Loxosoma, wofür ich den Namen Löffelthier vorschlagen möchte, da die Gestalt nicht nur des abgebildeten Loxosoma cochlear, sondern auch der meisten

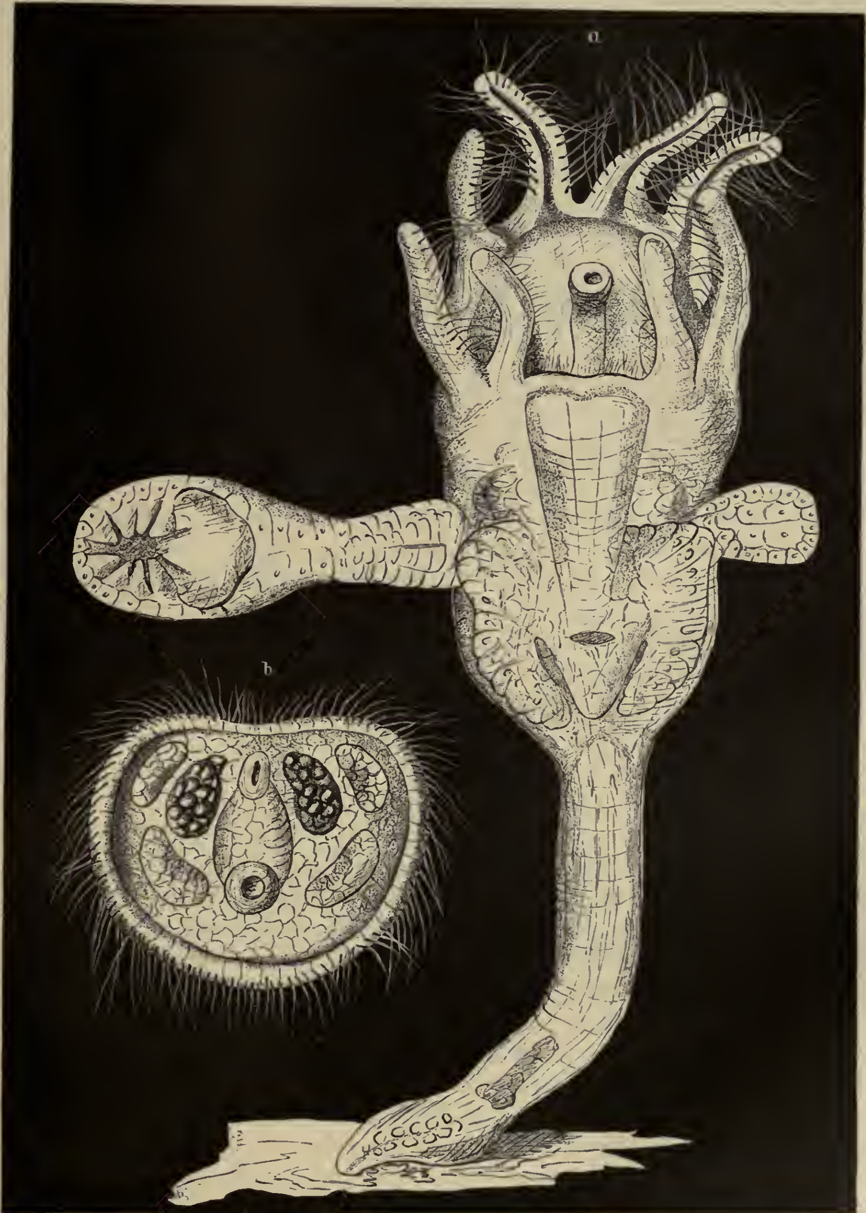


1 Flustra foliacea. Links ein Stock in natürlicher Größe, rechts einige vergrößerte Zellen. 2 Tubulipora verrucosa. Rechts unten in natürlicher Größe.

anderen Arten, von der Seite gesehen, ganz auffallend einem Schöpflöffel gleicht, zumal wenn die Tentakeln eingeschlagen sind. Ihr Körper besteht aus Rumpf und Stiel. Der vordere Theil des Rumpfes trägt einen Kranz von acht bis zwölf, mit einer Doppelreihe langer Wimpern versehener Fühler. Die Mundöffnung ist am unteren Rande der Fühlerscheibe, die Darmöffnung etwas oberhalb der Mitte derselben. Der stämmige, mit Muskeln wohl ausgestattete Stiel heftet sich vermittels seines fußförmigen und saugnapfartigen Endes an den selbstgewählten Standort des Thieres an, unterstützt durch die wahrscheinlich klebrige Absonderung einer großen Fußdrüse. Das ganze Thier ist ziemlich durchsichtig und führt ein sehr bescheidenes und verstecktes Dasein im Meere.

Es waren bisher nur einzelne Exemplare gefunden, sitzend auf Würmern und Bryozoen. Da entdeckte ich in Neapel eine unversiegbare Quelle, die mir nach Belieben tausende der Thiere zur Untersuchung lieferte. Sie leben in solchen Massen in den Röhren und Höhlungen oder auch oberflächlichen Vertiefungen einiger der gemeinsten Hornschwämme (Cacospongia und Euspongia), daß sie, einzeln schwer wahrnehmbar, in ihrer Gesammtheit als eine weißliche Auskleidung der Schwammröhren erscheinen. Obwohl zu langsamer Ortsbewegung befähigt, scheinen sie sich wenig oder gar nicht von dem einmal eingenommenen Platze zu entfernen; und sie finden ihre Nahrung, indem die ununterbrochene, auf der Organisation der Schwämme beruhende Wasserströmung in jenen von ihnen bewohnten Höhlungen ihnen fortwährend mikroskopische Nahrung zubringt. Die=

selbe wird durch die langen Wimpern der Fühler und eine wimpernde Rinne im Umkreise der Fühlerscheibe zum Munde des Löffelthieres geleitet.



a Löffelthier (Loxosoma cochlear) mit Seitensprößlingen. 200mal vergrößert. b Schwärmlarve von Loxosoma singulare. 100mal vergrößert.

Sehr merkwürdig ist ihre Fortpflanzung. Unser Bild zeigt zwei seitliche Knospen an dem Mutterthiere. Ich glaubte, daß man es hier mit einer regelrechten Eientwickelung zu thun habe, wobei der sich entfaltende Embryo nur knospenartig über die Leibeswand des Thieres hervorgetrieben würde. Allein an einer anderen Art, wo die Knospen mit der Seite an ihrer Mutter

befestigt sind, gelang es Nitsche, ihre wahre Natur nachzuweisen. Die jungen Thiere erreichen schnell und ohne Umschweife einer Verwandlung die Gestalt des hermaphroditischen Mutterthieres, können sogar, noch mit ihm zusammenhängend, selbständig Nahrung zu sich nehmen, und fallen nach erlangter völliger Reife ab, um neben ihrer Erzeugerin sich zu fixiren. Aber die Vermehrung beschränkt sich nicht hierauf. Zeitweise, aber ohne daß die geschilderte Fortpflanzung durch Seitensprößlinge unterbrochen wird, treten aus dem Eierstocke befruchtete Eier nach oben gegen die Fühlerscheibe hin und entwickeln sich zu Wesen, die gar keine Aehnlichkeit mit einem Loxosoma haben. Es sind Larven, welche eine weite Metamorphose durchmachen müssen, nachdem sie auf der Stufe, die wir abgebildet haben, die Kopfscheibe der Mutter durchbrochen. Der Leib ist flach, fast schildförmig, von einem wimpernden Randwulste eingefaßt. Von inneren Organen kennt man den kurzen Darmkanal, daneben zwei große Körper, erfüllt mit stark lichtbrechenden Kugeln und schwärzlichem Farbstoff. Es scheinen Sehorgane zu sein oder zu werden. Von den vier anderen in der Scheibe liegenden nierenförmigen Theilen vermuthe ich, daß es die Anlagen von Tentakeln sind. Hoffentlich gelingt es bald, den Schwärmer in seiner Umwandlung zum seßhaften Löffelthiere zu verfolgen.

Die feineren Vorgänge bei der Knospenbildung zeigen die größte Uebereinstimmung mit der Furchung und Keimblätterbildung bei der Eientwickelung. Geben uns aber, nach den Gesetzen der Abstammungslehre, die Schwärmlarven Andeutung, wie wir uns die Vorfahren der Loxosomen vorstellen sollen, so sind die Seitensprößlinge ein ausgezeichnetes Beispiel der sogenannten „verkürzten Entwickelung". Aller Wahrscheinlichkeit nach ist diese letztere Fortpflanzung ein späterer Erwerb der Loxosomen, und es würde höchst interessant sein, festzustellen, ob bei einer oder der anderen Art nur die eine oder die andere Vermehrungsweise besteht. Bei den von mir in den Wintermonaten beobachteten Arten fand immer die lebhafteste Bildung der Seitensprößlinge statt, aber nur bei Loxosoma singulare konnte ich gleichzeitig die Entwickelung der Schwärmer verfolgen. Ich glaube zu dem Schlusse berechtigt zu sein, daß die Vermehrung durch Schwärmlarven als ein Ueberbleibsel vergangener Zeiten und Formen im Erlöschen begriffen ist, während in einer künftigen Periode die Erzeugung der Seitensprößlinge als die vortheilhaftere und ergiebigere allein übrig bleiben wird. Wer von meinen Lesern sich mit Descendenzlehre und Darwinismus befaßt hat, wird mich verstehen, wenn ich die Bildung der Schwärmlarven als einen Atavismus und Rückfall auffasse, der um so seltener eintreten wird, je längere Zeit hindurch die der Erhaltung der Art so günstige Fortpflanzung durch die Seitensprößlinge wird statt gefunden haben, trotzdem, daß im allgemeinen die Sprossenbildung die ältere Weise der Fortpflanzung ist.

Mit diesem Hinweise auf höchste und allgemein wichtige Probleme der Zoologie wird das längere Verweilen beim Löffelthier entschuldigt sein.

Der Kreis der Weichthiere.

Der Markt des Lebens stattet jeden, auch für die nähere Befreundung mit den Weichthieren, mit einer kleinen Summe von Vorkenntnissen und Erfahrungen aus. Von einer Schnecke, einer Muschel hat jedermann den Eindruck bekommen, daß sie eben Weichthiere seien, und daß diese Bezeichnung in durchgreifenden Abweichungen von den Wirbel- und Gliederthieren beruhe. In der Annahme der Zusammengehörigkeit von Schnecke und Muschel lassen wir uns nicht stören durch die Bemerkung, daß die eine einen mit Fühlhörnern und Augen ausgestatteten Kopf besitzt, während ein solcher Körperabschnitt bei der anderen vergeblich gesucht wird; die Anwesenheit eines Gehäuses bei der Weinbergsschnecke hindert auch den ungeschulten Betrachter durchaus nicht, in der nackten Wegeschnecke ihre nächste Verwandte zu erblicken. Und wenn sich die Anschauungen mit dem Besuche des Meeresgestades verhundertfachen, die Märkte der Seestädte neue und neue Formen zuführen, werden auch die fremdartigeren Weichthiergestalten von dem prüfenden und vergleichenden Auge mit den Formen des Wirbelthier- und Gliederthier-Reiches, die Würmer nicht ausgeschlossen, nicht verwechselt werden.

An vielen Weichthieren ist freilich Kopf und Leib zu unterscheiden, aber der ganze Körper bleibt, im Vergleiche zu den uns schon näher bekannten Thieren, klumpenhafter und zeigt nicht im entferntesten jene Gliederung oder auch nur die Anlage dazu, welche das Gliederthier im Innersten beherrscht und auch dem Wirbelthiere durch die Sonderung seiner Wirbelsäule und der gelenkigen Gliedmaßen sein eigenthümliches Gepräge verleiht. Die Entschiedenheit der Gestalt, welche beim Wirbelthiere vom inneren Knochenskelette, beim Gliederthier von den erhärteten Hautbedeckungen abhängt, mangelt dem Weichthiere. Nur die einfacheren Würmer treten hier wenigstens als oberflächliche Vermittler dazwischen. Aber die Schale, die Gehäuse? wird man fragen. Das sind eben bloße Gehäuse, zwar ausgeschieden und producirt vom Körper, aber so lose mit ihm zusammenhängend, daß sie einen Vergleich mit einem inneren oder äußeren Skelette nicht aushalten. Das letztere ist in vollster Bedeutung des Wortes ein Theil des Organismus. Die Knochen wachsen und ernähren sich; der Käfer kann nicht aus seinem Hautskelette herausgeschält werden; wenn der Panzer des Krebses nicht mehr lebendig mit dem Thiere verbunden ist, fällt er ab, um einem neuen Platz zu machen. Dieses innige Verhältnis findet zwischen dem Weichthiere und seinem Gehäuse nicht statt; letzteres ist ein Ausscheidungsprodukt, das allerdings durch Auflagerung neuer Schichten verdickt, durch Anfügung an den freien Rändern vergrößert und erweitert, auch, wenn es beschädigt ist, nothdürftig ausgeflickt werden kann, aber nur an einer oder einigen beschränkten Stellen mit dem Thiere wirklich zusammenhängt und, weil es an dem das Leben ausmachenden Stoffwechsel

nicht theilnimmt, ein todtes ist. Eine Schnecke kann man aus dem Gehäuse herausnehmen, indem man nur einen kleinen Muskel, der sie damit verbindet, zu durchschneiden hat, ein Eingriff, der an sich das Leben des Thieres durchaus nicht gefährdet. Nur in den Hautbedeckungen mancher Weichthiere kommen Absonderungen horniger und kalkiger Platten vor, die ihrer Lage wegen den Eindruck innerer Skelettstücke und Knochen machen, im wesentlichen aber mit jenen äußeren Schalenbildungen übereinstimmen.

So haben wir denn, um über den allgemeinen Charakter der Weichthiere ins Reine zu kommen, uns an die zu halten, welche keine Gehäuse besitzen, und die anderen ihrer Schalen zu entkleiden. Sie stehen dann vor uns als ungegliederte, oft sehr ungeschickt aussehende Thiere, deren in der Anlage vorhandene Symmetrie oft einer unsymmetrischen Gestalt gewichen ist. Die Haut ist schlüpfrig und weich, und ausnahmslos finden wir dieselbe in Lappen und mantelartige Falten ausgezogen, von welchen der Körper ganz oder theilweise verhüllt werden kann. Es ist nichts leichter, als sich von dieser Grundeigenthümlichkeit der Weichthiere eine Anschauung zu verschaffen. Wenn die Schnecke sich in das Gehäuse zurückzieht, bemerkt man, wie ein dicker Hautlappen sich über den verschwindenden Kopf hinweg legt: es ist ein Stück des Mantels. Schält man eine Muschel aus, so ist der Körper vollständig von jeder Seite mit einem großen häutigen Lappen bedeckt: das sind die beiden Hälften des Mantels. Alle Schalenbildung geht vom Mantel aus, besonders von seinen freien Rändern.

Wenn wir anführen, daß die am höchsten ausgebildeten Weichthiere bei einem nicht selten einen, wohl aber auch zwei und mehr, ja in riesenhaften Dimensionen sechs Meter und darüber langen Körper fast so vollendete Sinneswerkzeuge tragen, wie die höheren Wirbelthiere, und ihrer Größe entsprechende Muskelkraft entwickeln, während auch fast mikroskopische Formen darunter vorkommen, und manche sich an die Strudelwürmer anzuschließen scheinen, so wird man auch hier nicht erwarten, daß der Bau, das Leben und Vorkommen dieses Kreises im allgemeinen geschildert werden kann. Nachdem wir die Wichtigkeit der Hautbedeckungen hervorgehoben, deuten wir nur an, daß der Haupttheil des Nervensystems in einem Schlundringe besteht, mit welchem die übrigen im Körper zerstreuten Nerven und Nervenknoten zusammenhängen. Das Vorhandensein der Sinnesorgane richtet sich nach der Stufe der Ausbildung des Körpers im ganzen und nach Aufenthalt und Lebensweise. So finden sich, um nur einige Beispiele anzuführen, nur wenige Muschelthiere mit Augen; sie haben keinen Raub zu erspähen, und ihre Nahrung wird ihnen durch unausgesetzte Flimmerbewegung an den Körperflächen zugeführt. Aber alle Schnecken und vor allen die hoch organisirten raubgierigen Dintenschnecken suchen nach ihrer Nahrung, und demgemäß spiegelt sich in ihren Augen die Umgebung ab.

Sehr vollständig ist bei allen Weichthieren der Ernährungsapparat ausgebildet. Die höheren Ordnungen, nämlich alle, welche eine feste Nahrung zerkleinern, sind mit sehr auffallenden Beiß- und Raspelwerkzeugen ausgestattet, die in neuerer Zeit mit eben dem Erfolg für eine naturgemäße Systematik sich haben verwerthen lassen, wie man seit langer Zeit an der Beschaffenheit des Gebisses der Säuger ihre Lebensweise und systematische Stellung erkennt. Als starke Fresser bedürfen die Weichthiere nicht bloß eines geräumigen Darmkanales, sondern auch ein reichliches Maß der die Verdauung einleitenden und befördernden Säfte, daher wir die den Speichel und die Galle bereitenden Drüsen, Speicheldrüsen und Leber, ausnehmend entwickelt finden. Wir sehen den Blutlauf geregelt durch ein Herz, aus Kammer und einer oder zwei Vorkammern bestehend, in welches das Blut aus dem Athmungsorgan eintritt, um aus demselben in erneuertem, zur Ernährung des Organismus tauglichem Zustande dem Körper zugeführt zu werden. Auch die Athmungsorgane, meist Kiemen, sind immer ansehnlich entfaltet und bieten der Thierbeschreibung durch ihre mannigfaltige Stellung und Form viele Anhaltspunkte. Eine außerordentliche Entwickelung pflegt auch die andere, der vegetativen Seite des Lebens gehörige Organgruppe, die der Fortpflanzungswerkzeuge zu sein. Doch dies alles, und wie Zwitterformen mit getrennten

Geschlechtern abwechseln, wie uns dort der Generationswechsel, hier Verwandlung, hier wiederum die Entwickelung ohne Verwandlung begegnet, ferner das Verhältnis der Weichthiere zu sich und zur Welt, mag lieber die Schilderung der einzelnen Gruppen zeigen, zu der wir uns nun wenden.

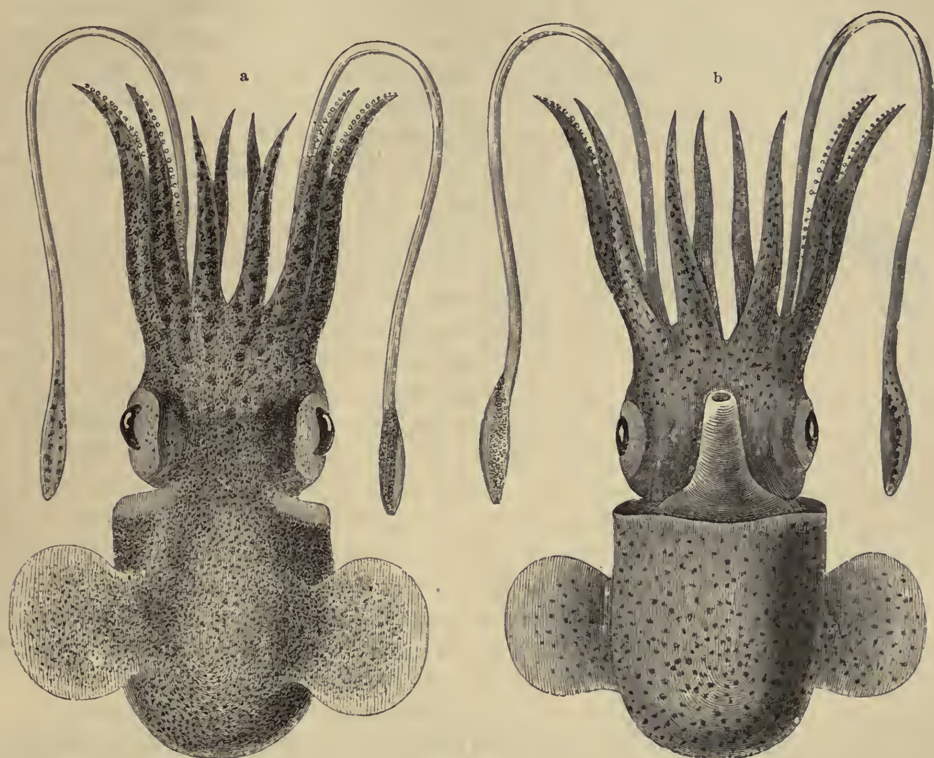
Die Liebhaber von Kuriositäten und Naturprodukten haben schon seit einigen Jahrhunderten mit Vorliebe die Schneckengehäuse und Muschelschalen gesammelt und an ihrer bunten und niedlichen Formenfülle sich geweidet. Wir sind über diesen einseitigen Standpunkt weit hinaus; ohne die Freude an den schönen Muschelsammlungen zu verdammen, dürfen wir uns im Grunde von ihnen ebensowenig befriedigen lassen, wie etwa von einer Sammlung von Krallen oder Hufen. Ja sie erläutern uns das Leben und die Verrichtung des Thieres viel weniger, als die untergeordneten Theile, die uns in die Feder kamen.

Die Kopffüßer.

Zu den unauslöschlichen Eindrücken einer italienischen Reise gehört nicht nur der erste Anblick der Borromäischen Inseln, der Florentiner Bauten, des Kolosseums, des Vesuvs im Hintergrunde des Golfes, der Tempelruinen von Pästum — auch der erste Besuch eines italienischen größeren Fischmarktes, wie er täglich in Triest, Genua, Livorno, Neapel ꝛc. abgehalten wird, hat etwas Ueberwältigendes. Da sind sie angehäuft, die Schätze des Meeres, auf Reihen von Tischen, hinter denen die Verkäufer in Hemdsärmeln und mit der hohen rothen Mütze stehen, ihre Waare mit einem betäubenden Geschrei anpreisend. Alles ist sortirt nach Größe und Gattung. Um die feineren Speisefische drängen sich die nobleren Köchinnen, und mancher fein gekleidete Herr, dessen Hausfrau sich noch zu Hause im Bette dehnt, besorgt seinen Einkauf selbst. Auf besonderen Fleischbänken liegen die Tunfische. Weiterhin folgen die Buden, wo die Geschlechter der greulichen Rochen und Haie für die minder verwöhnten Gaumen ausliegen; der Zitterrochen ist dabei, der Meerengel und andere Unthiere. Mit großer Geschicklichkeit wird ihnen die rauhe Haut abgezogen, und das Fleisch sieht nun appetitlicher aus, als es nachher schmeckt. Aber wir verweilen heute nicht bei den zum Theile sehr schön gefärbten Fischen, eilen auch an den vielen Körben der Verkäuferinnen von Muscheln, Schnecken und anderen „frutti di mare“ vorüber und halten bei ein paar Tischen, deren Vornehmheit durch das Schattendach angezeigt wird, und von welchen uns eine ganz fremdartige Waare entgegenglänzt. „Calamari! Calamari! O che bei Calamari! Seppe! Seppe! Delicatissime Sepiole!“ so dröhnen die unermüdlichen Stentorstimmen in unser Ohr. Schon hat einer der Schreier uns ins Auge gefaßt. Er glaubt, daß wir unsere Küche besorgen wollen. Einige Lungerer werden fortgejagt, um uns Platz zu machen. Wir treten heran und der Fischer hebt an den polypenartigen Armen einen fußlangen, schlanken Calamaro empor. „È tutto fresco!“ Und um zu beweisen, daß das Thier noch frisch, und wenn auch nicht mehr ganz, doch noch halb lebendig, versetzt er ihm mit der Messerspitze einen leisen Stich. Was war das? Wie ein Blitz fuhr ein Farbengewölk von Gelb und Violett über die auf weißem Grunde regenbogenfarbig schillernde und fein gefleckte Haut hin. Weil wir unschlüssig stehen, wird der Calmar wieder zu dem Haufen seiner Genossen geworfen, und unter Fortsetzung seiner Anpreisung wendet sich der Händler zu einer anderen Sorte seiner Waare, den Sepien. Aus einem Fasse, welches an der Erde steht, nimmt er Stück für Stück heraus, löst mit einem Schnitte den weißglänzenden Rückenschulp aus, entfernt, das beutelförmige Wesen umkrempelnd, einen Theil der Eingeweide mit dem Dintenbeutel, spült das so ausgenommene Thier ab und legt es auf den Verkaufstisch. Wir sind längst als fremde Naturforscher erkannt und müssen die ausgewählten Exemplare, die

wir im Gasthause nach unseren Büchern bestimmen und untersuchen wollen, ungefähr mit dem vierfachen Marktpreise bezahlen.

Unter den für unsere Studien mitgenommenen Werken befindet sich das Buch des Herrn Verany in Nizza über die Kopffüßer oder Cephalopoden des Mittelmeeres, worin alle im Mittelmeere vorkommenden Arten nach den jahrelangen Beobachtungen dieses Naturforschers nach Form und Lebensweise in französischer Sprache beschrieben und in meisterhafter Weise farbig abgebildet sind. Darunter ist denn auch die kleine Sepiola Rondeletii, an welcher wir uns jetzt über den



Sepiola Rondeletii, a von der Rücken-, b von der Bauchseite. Sehr großes Exemplar.

Körper und die äußeren Organe der Kopffüßer orientiren wollen. Den Namen haben diese Weichthiere davon, daß ihr Körper deutlich in Rumpf und Kopf zerfällt, an welchem letzteren ein Kreis von Anhängen steht, welche als Greif- und Bewegungsorgane gebraucht werden. Der Rumpf ist von einem Mantel umgeben, der an der Rückenseite sich unmittelbar in die Hautbedeckungen des Kopfes fortsetzt, am Bauche aber einen offenen Beutel bildet, aus welchem das enge Ende eines trichterförmigen Organes herausragt. Auch daran ist die Rückenseite zu erkennen, daß nach ihr zu die beiden großen Augen einander genähert sind. Alle diese Regionen und Theile erheischen aber eine noch nähere Betrachtung, da auf ihren Abweichungen die Eigenthümlichkeiten der verschiedenen Gruppen und Gattungen unserer Klasse beruhen. Die den Mund umgebenden Arme sind von sehr fester, muskulöser Beschaffenheit, dehnbar und sehr beweglich; ihr Spiel bei den größeren Arten gleicht den Windungen eines Haufens mit einander verflochtener Schlangen. Bei allen lebenden Kopffüßern, mit Ausnahme des Nautilus, sind sie mit Saugnäpfen besetzt, wodurch ihr Zweck, die Beute fest zu halten oder bei den Kriechbewegungen zur Dirigirung des Körpers zu dienen, in ausgezeichneter Weise erfüllt wird. Gewöhnlich sitzen sie auf einem kurzen

muskulösen Stiele. Ihr Umkreis besteht aus einem knorpeligen Ringe, der von Muskelfasern ausgefüllt ist. Legt sich nun der Ring an einen flachen Gegenstand an, und zieht sich die Muskelfüllung etwas aus ihm heraus, so entsteht ein Raum mit verdünnter Luft, der den Napf so fest haften macht, daß man bei den Bemühungen, ein lebendes und frisches Thier frei zu bekommen, oft einzelne dieser Organe abreißt, und daß, wenn eine Anzahl zugleich wirkt, das Thier eher den ganzen Arm als den ergriffenen Gegenstand fahren läßt; bei manchen Gattungen werden sie unterstützt durch hornige Haken und Spitzen. „Die Bewegungen der Saugnäpfe", sagt Collmann, „bestehen aber nicht nur im Festhalten und Loslassen, sie strecken sich auch vor und ziehen sich zurück, ohne daß eine Beute gefaßt wird. Sie schließen sich und haben dann das Aussehen einer Knospe, und öffnen sich wieder zur Hälfte oder ganz, auf der einen Seite mehr als auf der anderen, je nach der Laune des Thieres. Jeder Saugnapf hat, ausgerüstet mit einem besonderen Muskelapparat und mit besonderen, nur für sein Bereich bestimmten Nerven, einen hohen Grad von Selbständigkeit. Während die einen sich festklammern, bleiben die übrigen frei." Die Arme stehen vollkommen symmetrisch und man zählt sie vom Rücken aus, indem man vom ersten, zweiten, dritten und vierten Paare spricht, welches letztere rechts und links neben der Mittellinie des Bauches sich befindet. Am Grunde sind die Arme durch eine Haut verbunden, die bei einigen Arten sich sogar bis zur Spitze der Arme erstreckt. Diese Haut dient, wie es scheint, vorzugsweise dazu, über der von den Armen umstrickten Beute eine allseitig schließende Höhle zu bilden, in welcher das Opfer, während es von den Zähnen gefaßt wird, eher verenden muß.



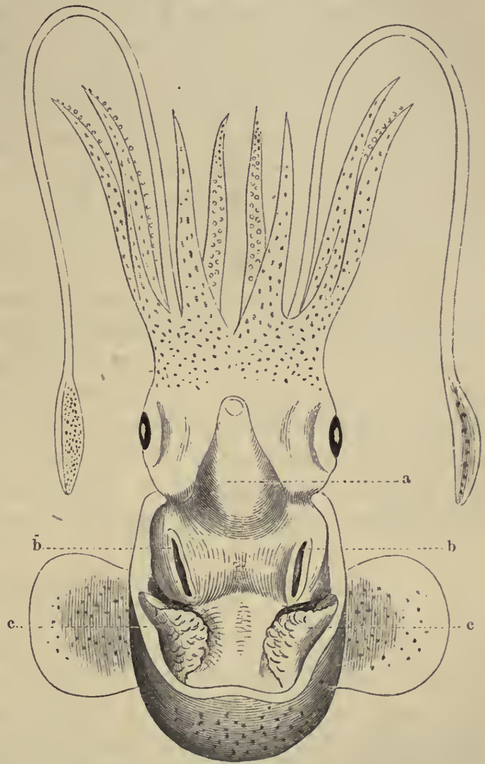
a Unterkiefer, b Oberkiefer der Sepia. Nat. Größe.

Breitet man die Arme auseinander, so kommt gerade in der Mitte ihres Kreises die von mehreren kreisrunden Lippen umgebene Mundöffnung zum Vorscheine. In ihr liegen die beiden schwarzbraunen Kiefer, dem Raubthiercharakter unserer Thiere entsprechend, groß, fest, spitz und scharf. Der Unterkiefer (Fig. a) ist breiter und tritt mehr hervor als der Oberkiefer (Fig. b), der in der Ruhe und beim Kauen zwischen die Seitenblätter jenes hineingleitet. Wir werden sehen, wie die Thiere im Stande sind, damit den Kopf größerer Fische bis zum Gehirne zu durchnagen. Unterhalb des Kranzes der Arme ist der Kopf an beiden Seiten und mehr nach dem Rücken zu kugelig aufgetrieben. Es ist die Stelle, an welcher im Inneren eine Art von Hirnschale und als unmittelbare Fortsetzungen derselben die beiden napfförmigen knorpeligen Augenkapseln liegen. Diese Augen erscheinen unverhältnismäßig groß und glänzen und funkeln mit unheimlichem Feuer.

An der Rückenseite des Rumpfes ist für die allgemeine Beschreibung nichts Auffälliges. An den Seiten trägt unsere Sepiola ein paar blattförmige, abgerundete Hautlappen, Flossen, welche sowohl zur stetigen Fortbewegung, als zur Regulirung der Haltung und Stellung dienen. Die Ausdehnung dieser flossenartigen Anhänge ist bei den Gattungen sehr verschieden. Sie sind am meisten entwickelt bei denjenigen, deren Körper verlängert und zugespitzt ist und wo sie die Ecken und Seitenblätter einer pfeilförmigen Gestalt bilden (Loligo). An der Unterseite sehen wir den freien Rand des Mantels, über welchen das sich verschmälernde Ende des sogenannten Trichters (a der Figur S. 189) hervorragt. Das Thier macht davon einen sehr wichtigen Gebrauch. Indem es den Mantelsack mit Entfernung des Randes vom Leibe öffnet, läßt es Wasser in den Grund desselben eintreten. Darauf schließt es erst die Mantelwand, wobei ein paar knorpelige Knöpfe desselben in Vertiefungen der gegenüberliegenden Leibeswand passen (Fig. b), und preßt alles Wasser mit großer Kraft und mit einem Ruck in die weite, im Mantel verborgene Mündung des Trichters, so daß es in einem Strahl aus der engen Oeffnung des Trichters herausschießen muß. Der Stoß reicht hin, um die schlankeren Arten der Kopffüßer mit pfeilartiger Geschwindigkeit, das Hinterende voran, schwimmen zu lassen. Wir haben uns bei dieser Gelegenheit auch von der Lage der Athmungswerkzeuge, der Kiemen, zu überzeugen. Zu diesem Behufe ist das freie Mantel-

blatt der Bauchseite, wie im Bilde geschehen, aufzuschneiden und zur Seite zu legen. Wir sehen dann seitlich in der offenen Höhle ein krauses Organ (Fig. c), in welchem das Blut die Athmungsveränderungen erfährt. Wir verstehen nun, was die Systematik meint, wenn sie von Zweikiemern und Vierkiemern spricht. Zu der ersten Abtheilung gehört Sepiola.

Außer dem Darmkanal mündet bei den meisten Kopffüßern noch der Ausführungsgang eines anderen wichtigen Organes in den Trichter, des Dintenbeutels, einer Drüse, welche eine schwarzbraune Masse absondert. Dieselbe wird willkürlich entleert, und nur eine kleine Quantität gehört dazu, um das Thier in eine dunkle Wolke zu hüllen, wodurch es den Augen seiner Verfolger urplötzlich entzogen wird. Es versteht sich, daß der Name der Dintenschnecken, fälschlich auch „Dintenfische", hiervon herrührt. In der Malerei ist der Stoff als „Sepia" bekannt. Er ist selbst von vorweltlichen Arten erhalten.



Sepiola Rondeletii von der Bauchseite, der Mantel entfernt.

Selbst noch an vielen Exemplaren, welche in den Museen in Weingeist aufbewahrt sind, nimmt man eine feine violette und bräunliche Sprenkelung der Haut wahr. Allein dies gibt natürlich keine Idee von dem wunderbaren Farbenspiele, welches die lebenden Thiere zeigen. Je nach den Zuständen, in welchen sie sich befinden, je nach der Beleuchtung, der sie ausgesetzt sind, je nachdem sie selbst angreifen oder angegriffen und gereizt werden, sind sie einem fortwährenden Wechsel brillanter Färbungen unterworfen. Der im Grunde weißlich glänzende, an den dünneren Stellen transparente Körper kann in der Ruhe und Abspannung ganz erbleicht sein, mit einem bloß röthlichen, gelblichen oder violetten Schimmer. Plötzlich, bei einer neuen Erregung, ballt sich da und dort eine Farbenwolke zusammen, intensiv braun oder violett im Centrum, flockig und durchsichtiger an den Rändern. Die Farbenwolken und Farbenstreifen fliegen über den Körper hin, vereinigen sich, breiten sich aus und sind in der Regel mit einem allgemeinen Aufglitzern und blitzartigen Erglänzen und Irisiren der gesammten Haut verbunden, — man hat ein brillantes Ungewitter des Zornes und der nervösen Aufregung vor sich. Der mechanischen Ursachen dieses ungemein schönen Farbenspiels sind zwei. In der Haut liegen Zellen, welche mit höchst fein zertheiltem Farbstoffe gefüllt sind. Wenn die Zellen im Zustande der Ruhe durch die Elasticität ihrer Hülle das kleinste Volumen angenommen haben, färbt der in kleine Klümpchen zusammengezogene Farbstoff die Oberfläche nur wenig. Durch zahlreiche, strahlenförmig an die Zellen sich ansetzende Muskelfasern können dieselben aber breit gezogen werden, mit ihnen die Farben. Zu dieser Farbstofffarbe kommen aber die Glanz- und Regenbogenfarben. Dieselben werden durch feine, dicht über einander liegende und unter den Farbzellen befindliche Blättchen hervorgerufen nach physikalischen Gesetzen, welche die Lehre von der Interferenz des Lichtes erläutert. Von der Pracht dieser Färbungen geben die Farbenlithographien von Verany eine annähernde Vorstellung. Es erhellt, daß man eigentlich die Färbung der Kopffüßer nicht beschreiben kann; doch herrschen bei den

einzelnen Arten gewisse Töne vor und zeichnen sich diese vor jenen durch besonderen Glanz, Zartheit oder Beweglichkeit der Farben aus. Erst neuerdings, seit man in einigen größeren Aquarien auch Kopffüßer hält, ist auch dem Publikum dieses Schauspiel geboten.

Da wir bei der Schilderung der Arten auf die Lebensweise derselben specieller eingehen, so mögen hier nur noch wenige allgemeine Bemerkungen Platz finden. Die Kopffüßer sind ausschließlich Meeresbewohner, wie sie es zu allen Zeiten der Erde waren. Viele Arten leben gesellig, und gerade diese machen Wanderungen, wobei sie sich aus den tieferen Meeresgründen und dem hohen Meere den Küsten zu nähern pflegen. Verany hat jedoch darauf aufmerksam gemacht, daß der Umstand, daß man gewisse Arten nur in bestimmten Monaten auf den Fischmärkten anträfe, nicht von ihrer Wanderung, sondern von dem Gebrauche gewisser, nur in jenen Monaten zur Anwendung kommender Netze abhänge. Man erhält z. B. die Histioteuthis Rüppeli, welche in den größten Tiefen sich aufhält, nur im Mai und September, wo man zum Fange eines Fisches (des Sparus centrodontus) das Grundnetz in Tiefen von zweitausendvierhundert Fuß hinabläßt.

Alle Kopffüßer sind, wie wir schon erwähnten, räuberische Fleischfresser und vernichten eine Menge Fische, Krebse, Schnecken und Muscheln. Sie sind sogar so gefräßig, daß sie sich auf die an der Angel gefangenen Thiere ihres eigenen Geschlechtes stürzen und sich mit ihnen an die Oberfläche ziehen und ergreifen lassen. Den in der Nähe des Landes auf den Felsen und zwischen den Tangen herumkriechenden und auf Beute lauernden Arten dienen mancherlei fadenförmige Anhänge, welche sie spielen lassen, zur Anlockung ihrer Opfer. Glücklicherweise wird dieser Schaden dadurch ausgeglichen, daß eine Reihe sehr wichtiger Thiere, z. B. mehrere Wale, der Potwal, die Kabeljaus fast ausschließlich oder vorzugsweise von Kopffüßern leben, und daß mehrere Arten auch dem Menschen als Nahrungsmittel dienen.

Sind die Cephalopoden die am höchsten organisirten Weichthiere, so erreichen sie auch die größte Kraft, Stärke und Länge. Die hierauf bezüglichen Angaben alter und neuer Zeit hat Keferstein in seinem trefflichen Sammelwerke über die Mollusken gesichtet. „Seit Alters“, sagt er, „hat man geglaubt, daß es Cephalopoden von gewaltiger Größe gebe, die Menschen und selbst Schiffen gefährlich werden könnten, und die nordischen Sagen vom Kraken, nach dem Oken sogar die ganze Klasse der Cephalopoden benannte, haben zu Zeiten sehr allgemeinen Eingang gefunden. In der neueren Zeit erwiesen sich viele dieser Angaben als Fabeln oder wenigstens ohne wissenschaftliche Begründung, und gegen die frühere Leichtgläubigkeit schlug man in das andere Extrem um, indem man den Cephalopoden höchstens eine Größe von drei bis vier Fuß beilegen wollte. Jetzt weiß man allerdings, daß es gewaltige Riesen unter unseren Thieren gibt; doch hat man noch immer nur eine sehr ungenügende Nachricht von ihnen und kann bei vielen derselben nicht bestimmen, ob diese Riesencephalopoden bloß außerordentlich alte und darum so sehr große Thiere sind, wie es bei den Fischen ist, die ebenso wie die Bäume beständig wachsen, oder ob sie besonderen Arten angehören, welche uns ihres pelagischen (auf hohem Meere) Lebens wegen bisher und in den Jugendformen entgingen, stets aber, um zur Reife zu gelangen, diese Riesengröße erreichen müssen. Die erstere Annahme scheint mir die wahrscheinlichere und erklärt auch die Seltenheit dieser Riesenthiere, indem nur wenige den zahlreichen Feinden entgehen und ein außerordentlich hohes Alter erreichen werden. Allerdings ist damit noch nicht gesagt, daß das hohe Meer, namentlich in seinen Tiefen, nicht noch viele Arten von Cephalopoden birgt, von deren Dasein wir zur Zeit noch keinen Begriff haben, und die sich durch gewaltige Größe auszeichnen können.

„Schon Aristoteles erzählt von einem Loligo, der fünf Ellen lang war, und Plinius erwähnt die Angaben des Trebius Niger, nach denen zu Carteja ein Riesenpolyp des Nachts an die Küste kam, um die Fischbehälter zu plündern, und der die Hunde durch sein Geschnaube und seine Arme verjagte. Der Kopf dieses Thieres, den man Lucull zeigte, war so groß wie ein Faß von funfzehn Amphoren, und seine Arme, die ein Mann kaum umklastern konnte, maßen dreißig Fuß in der Länge und trugen Vertiefungen (Saugnäpfe), die eine Urne Wasser faßten. Von

dem größten Cephalopoden, dem sogenannten Kraken, wird uns aber aus Norwegen berichtet, zuerst von Olaus Magnus, dann vom Bischof Pontoppidan. Nach dem letzteren bemerken die Fischer beim Fischfang einen großen Reichthum von Fischen, dann aber auch, daß die Tiefe beständig abnimmt, sie fliehen, denn es naht der Kraken. Dann erhebt sich aus der Flut, erzählt er, ein breites, unebenes Feld von einer halben Stunde im Durchmesser, welches nicht selten dreißig Fuß über die Oberfläche steigt. In den Vertiefungen, welche die Unebenheiten des Felsrückens bilden, ist Wasser zurückgeblieben, in diesem sieht man Fische springen. Nach und nach entwickeln sich die Hügel und Berge dieser Insel zu immer steilerer Höhe. Von innen heraus, wie die Fühlhörner einer Schnecke, steigen Arme empor, stärker als der stärkste Mastbaum des größten Schiffes, mächtig genug, um einen hundert Kanonen führenden Koloß zu erfassen und in den Abgrund zu ziehen. Sie dehnen sich nach allen Seiten aus, spielen gleichsam mit einander, neigen sich zur Wasserfläche, richten sich wieder empor und haben alle Beweglichkeit der Arme eines jeden anderen Polypen. Ein Junges dieses Riesenthieres hatte sich 1680 in Nordland in Norwegen, wie es Friis beschreibt, zwischen die Felsen eines engen Fjords eingeklemmt. Der ungeheuere Körper, berichtet er, füllte die Bucht ganz aus, die Arme waren um Felsen und Bäume geschlungen, hatten dieselben entwurzelt und sich an dem unzerstörbaren Gesteine so fest gehangen, daß man sie auf keine Weise lösen konnte.

„Die meisten Angaben über diese Riesenpolypen findet man in Montforts Naturgeschichte der Mollusken. Dort wird von einem solchen Seeungeheuer erzählt, das an der Küste von Angola ein Schiff an der Takelage mit seinen Armen in den Grund zu ziehen drohte und der glücklich geretteten Mannschaft Veranlassung gab, ihre höchste Noth auf einem Votivgemälde in der St. Thomaskapelle in St. Malo darstellen zu lassen. Ferner erzählt Montfort nach den Angaben des Schiffskapitäns Major Dens von einem Polypen, der in der Nähe von St. Helena mit seinen Armen ein Paar Matrosen von einem Gerüste am Schiffe herabholte, und von dem eine in die Takelage verwirrte Spitze eines Armes abgehauen fünfundzwanzig Fuß maß und mehrere Reihen Saugnäpfe trug.

„Einem ähnlich großen Thiere muß der Arm angehört haben, der von einem Walfischfänger in der Südsee aus dem Rachen eines Kachelots genommen sein und der dreiundzwanzig Fuß Länge gehabt haben soll. Aber es wurde diesen und anderen Angaben so wenig Werth beigemessen, daß man in der Wissenschaft alle Angaben von Dintenfischen über ein paar Fuß Größe, welche diese Thiere im Mittelmeere oft erreichen, für Fabeln erklärte.

„Später wurden durch Steenstrup die Erzählungen über Riesendintenfische theilweise wieder zu Ehren gebracht, indem er die 1639 und 1790 an der isländischen Küste gestrandeten Seeungeheuer, von denen das letztere einen 3½ Faden langen Körper und 3 Faden lange Arme gehabt haben soll, mit Sicherheit als Cephalopoden deutet und den 1546 im Sunde gefangenen sogenannten Seemönch von acht Fuß Länge in derselben Weise auffaßt. Später erhielt Steenstrup selbst Reste eines Riesendintenfisches, der 1853 in Jütland gestrandet war, dessen Kopf sich so groß wie ein Kinderkopf zeigte und dessen hornige Rückenschale sechs Fuß maß. Von Resten ähnlicher großer Dintenfische aus den Museen in Utrecht und Amsterdam berichtet dann 1860 Harting genauer. Die merkwürdigste und neueste Nachricht über einen riesenhaften Dintenfisch verdankt man dem Kapitän Bouyer von dem französischen Aviso Alecton, welcher das Thier am 30. November 1861 in der Nähe von Teneriffa beobachtete. Der Aviso traf zwischen Madeira und Teneriffa einen riesenhaften Polypen, der an der Oberfläche des Wassers schwamm. Das Thier maß fünf bis sechs Meter an Länge, ohne die acht furchtbaren, mit Saugnäpfen versehenen Arme. Seine Farbe war ziegelroth; seine Augen waren ungeheuer und zeigten eine erschreckende Starrheit. Das Gewicht seines spindelförmigen, in der Mitte sehr angeschwollenen Körpers mußte an zweitausend Kilogramm betragen, und seine am Hinterende befindlichen Flossen waren abgerundet und von sehr großem Volumen. Man suchte das Thier an einer Tauschlinge zu fangen und durch Schüsse zu

tödten, doch wagte der Kapitän nicht, das Leben seiner Mannschaft dadurch zu gefährden, daß er ein Boot aussetzen ließ, welches das Ungeheuer mit seinen furchtbaren Armen leicht hätte entern können. Nach dreistündiger Jagd erhielt man nur Theile vom Hinterende des Thieres. Wenn also die neueren Beobachtungen auch nichts von den Sagen des Kraken bestätigt haben, so haben sie uns doch sichere Kunde über riesenhafte Cephalopoden geliefert, die, zwanzig Fuß und darüber lang, selbst Menschen und kleinen Schiffen gefährlich werden können." Noch in der neuesten Zeit, 1874 bis 1875, sind an der Ostküste von Nordamerika Calmare gefangen worden, deren Arme neun, respektive zehn Meter maßen.

Nach Keferstein's Ueberschlag sind etwa zweitausend Arten von Kopffüßern bekannt, von denen jedoch nur zweihundertundachtzehn der jetzigen Schöpfung angehören.

Erste Ordnung.

Die Zweikiemer (Dibranchiata).

Wir haben oben einen Zweikiemer zum Ausgangspunkte unserer Darstellung gewählt und verstehen darunter also solche Cephalopoden, deren um den Mund im Kreise gestellte Arme Saugnäpfe tragen und in deren Mantelhöhle zwei Kiemen, eine rechte und eine linke, sich befinden. Alle sind mit einem Dintenbeutel versehen. Die übergroße Mehrzahl der jetzt lebenden Arten, nämlich zweihundertundzwölf, gehört dieser Abtheilung an, welche ihrem geologischen Erscheinen nach auch die viel jüngere ist.

Die folgenden Schilderungen sind vorzugsweise aus Verany's Prachtwerk geschöpft, ergänzt durch unsere eigenen und durch Collmanns Beobachtungen, die wir an den lebenden Thieren in Dohrns Aquarium in Neapel sammelten.

Die eine Gruppe umfaßt die achtfüßigen Cephalopoden. Sie haben fast alle einen beutelförmigen Rumpf und tragen acht Arme. Nie befindet sich im Rücken des Mantels eine Schalenabsonderung. Die meisten Achtfüßer (Octopoden) leben in der Nähe des Gestades und kriechen und gehen mehr, als sie schwimmen. Ihr gewöhnlicher Aufenthalt sind Felslöcher und Spalten, von wo aus sie auf Beute spähen. Sie können nach allen Richtungen hin kriechen, lieben jedoch die Bewegung nach der Seite am meisten. Dabei breiten sie die Arme aus, erheben den Kopf, neigen den Körper etwas auf das vierte Armpaar und wenden die Oeffnung des Trichters auf eine Seite. Sie vollführen die Seitenbewegung vorzugsweise mit den beiden mittleren Armpaaren, während die oberen und unteren Arme nur beiläufig, wie es gerade das Terrain erfordert, gebraucht werden. Sie kommen dabei sowohl im wie außer dem Wasser ziemlich schnell von der Stelle. Von selbst verlassen sie zwar nie ihr Element, doch können einzelne Arten stundenlang außer dem Wasser leben. Ihr Instinkt, das Meer wieder zu gewinnen, wenn sie eine Strecke weit ins Land gebracht worden sind, ist bewunderungswürdig; auch ohne das Wasser zu sehen, gehen sie über Steindämme in gerader Linie darauf los.

Noch heute werden an den italienischen Küsten ein paar Gattungen, Octopus und Eledone, mit dem Namen bezeichnet, der ihnen schon von den Griechen und Römern beigelegt wurde, Polpo, Poulpe („Vielfuß"). Wir gebrauchen jedoch den guten nordischen und deutschen, mit der Volksüberlieferung verbundenen Namen Krake. Die meisten Arten von Octopus haben einen

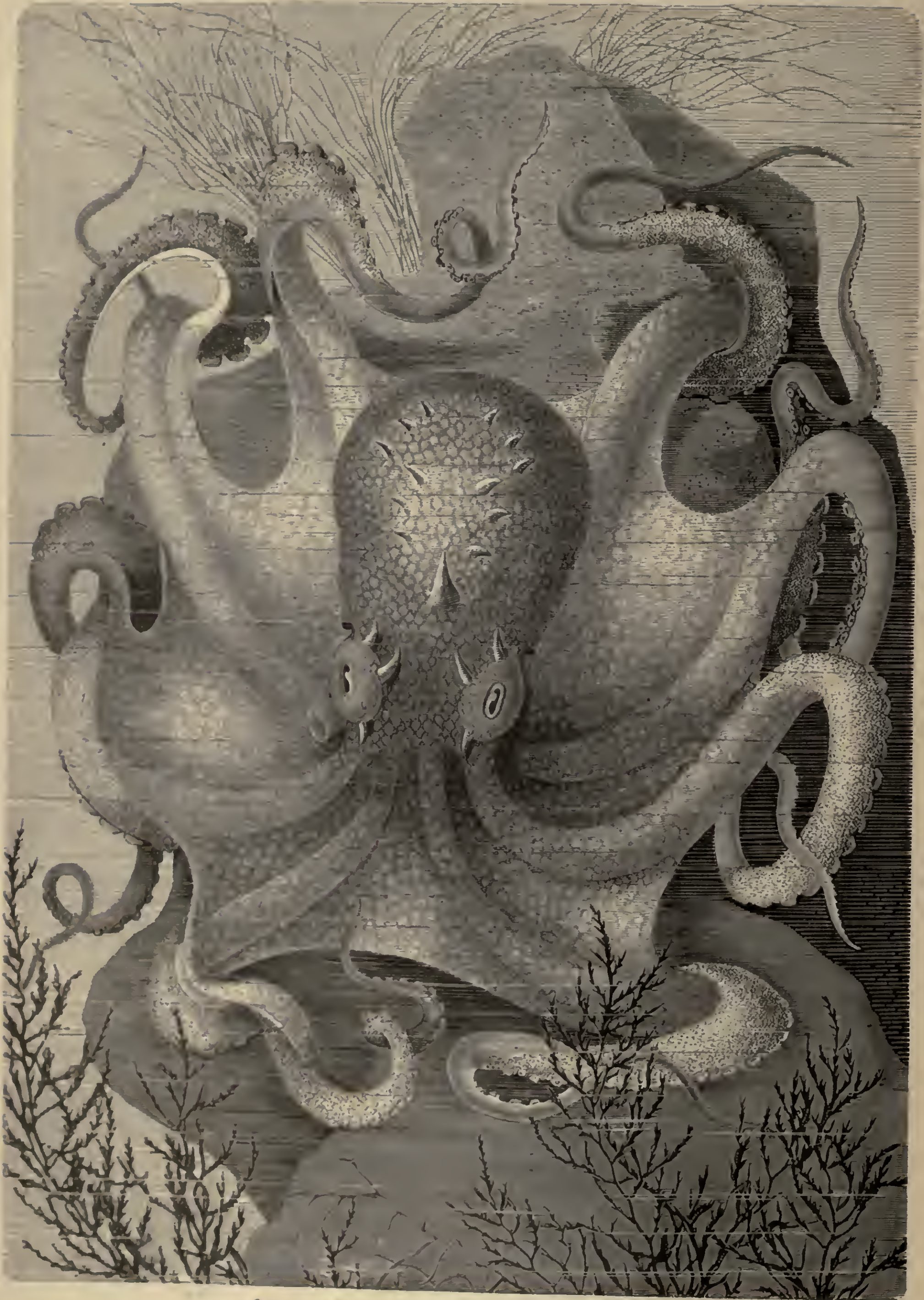


Krake, in seinem Steinneste lauernd.
(Aus dem Aquarium in Neapel.)

beutelförmigen abgerundeten Körper und ihre gleich oder sehr ungleich langen Arme sind auf der Innenseite mit zwei Reihen von Saugnäpfen besetzt.

Die gemeinste, am weitesten verbreitete Art, welche auch die größten Dimensionen erreicht, ist der gemeine Krake (Octopus vulgaris), von weißgrauer Farbe, die im Zustande der Aufregung in braune, rothe und gelbe Tinten übergeht. Dabei bedeckt sich die ganze obere Seite des Körpers mit warzigen Hervorragungen. Das wichtigste Artzeichen sind drei große Fühler auf jedem Augapfel. Seine Verbreitung erstreckt sich nicht bloß über das ganze Mittelmeer, er kommt auch an allen Küsten des Atlantischen Oceans, an den west- und ostindischen Inseln und bei Ile de France vor. Er hält sich auf felsigem Grunde auf und verbirgt sich gewöhnlich in Löchern und Spalten, in welche sein geschmeidiger und elastischer Körper mit Leichtigkeit eindringt. Dort lauert er auf die Thiere, von denen er sich nährt. Sobald er sie bemerkt, verläßt er vorsichtig sein Versteck, stürzt sich pfeilgeschwind auf sein Opfer, umstrickt es mit den Armen und hält es mit den Saugnäpfen fest. Er schwimmt auf seine Beute los, mit dem Hintertheile voran; unmittelbar davor dreht er sich mit einer Geschwindigkeit, die man kaum mit den Augen verfolgen kann, um und öffnet die Arme zum Umklammern. Mitunter schlägt er seinen Wohnsitz in einiger Entfernung vom felsigen Terrain auf Sandgrund auf und richtet sich dann ein Versteck her. Er schleppt mit Hülfe der Arme und Saugnäpfe Steine zusammen und häuft sie zu einem Krater an, in welchem er hockt und geduldig auf das Vorübergehen eines Fisches oder Krebses wartet, dessen er sich geschickt bemächtigt. Verany hat mehrere solcher Wegelagerer bei Villafranca beobachtet, und sehr leicht und bequem kann man sich über diese Verhältnisse und Gewohnheiten im Aquarium in Neapel unterrichten, von wo uns meine Zeichnerin ein sehr charakteristisches Bild gibt. Wir lassen Collmann reden. „Einer der Kraken im Aquarium hatte sich aus den in den Wasserstuben umherliegenden Steinen ebenfalls ein Versteck gebaut; es glich einem Neste, die Oeffnung war nach oben gekehrt. Der Steinhügel befand sich dem Fenster des Bassins zunächst. Die Größe der Steine wechselte von der eines Apfels bis zu der eines ansehnlichen Pflastersteines von ungefähr funfzehn Centimeter in der Diagonale. In diesem Neste war der Körper des Thieres meist ganz verborgen, nur der Kopf ragte hervor, die Arme lagen wie ein Kranz von Schlangen über der Oeffnung. Dieses Lager schien dem Thiere äußerst behaglich; ich habe nur einmal gesehen, daß es verlassen wurde, als ein Theil der Steine weggenommen worden war. Da stieg der Krake zornig heraus, um sie aufs neue zusammenzufügen. Man hatte die theilweise Zerstörung deshalb vornehmen lassen, um zu sehen, wie dieser weiche, knochenlose Molluske schwere Steine herbeischleppe, und hatte namentlich einige der großen Steine in die Mitte der anstoßenden Wasserstube, also ziemlich seitwärts, gelegt. Das Thier ging, sobald die Zerstörer sich entfernt hatten, an die Arbeit. Es umklammerte jeden Stein, als wollte es ihn verschlingen, drückte ihn fest an sich, so daß er zwischen den Armen beinahe verschwand. Nachdem er eine hinreichend feste Lage zu haben schien, lösten sich ein paar Arme, stemmten sich gegen den Boden und drückten den Körper sammt seiner Last zurück. Faustgroße Steine wurden schnell und ohne viele Anstrengung fortgebracht. Die größeren erforderten ein anderes Verfahren. Sie wurden an der schmalsten Ecke gefaßt und gegen die Mundöffnung gedrückt. Gleichzeitig schob sich der Körper unter die Last, um den Felsblock, denn so erschien er zur Größe des Thieres, in die Unterstützungslinie zu bringen. Er wurde emporgehoben und balancirt. War das Gleichgewicht endlich hergestellt, dann lösten sich wieder ein paar Arme und drückten die unförmliche Masse von Stein und Thier weiter."

Im Sommer nähern sich die Jungen auch den mit Rollsteinen bedeckten Ufern, und mitunter begegnet man ihnen auch auf Schlammgrund. Man fischt sie gewöhnlich mit der Schnur, aber ohne Angelhaken, indem man an dessen Stelle irgend einen auffallenden, weißen Köder, beschwert mit einem Steinchen, bindet. Der Fischer hält in jeder Hand eine Leine und zieht sie langsam über den seichteren Steingrund. Der Octopus hat den Köder kaum bemerkt, so stürzt er sich darauf und läßt sich langsam an die Oberfläche ziehen, von wo er mit einem kleinen Netze in das Boot



Gemeiner Krake (Octopus vulgaris). Kleines Exemplar.

genommen wird. Die größten Exemplare pflegen aber die Fischer zu fangen, welche des Nachts beim Scheine der Kienfackel der Jagd auf allerhand Gethier obliegen, wie ich eine solche Scene

früher von der dalmatischen Küste beschrieben habe. In Nizza, wo die jungen Octopoden sich im Sommer dem aus Rollsteinen bestehenden Strande nähern, war ich auch Zeuge einer anderen Fangart. An der mit einem Bleie beschwerten Schnur ist ein mit mehreren Angelhaken bespickter Kork, den man mit einem Stücke zerfaserten rothen Tuches bedeckt. Man wirft die Schnur möglichst weit und zieht sie gemächlich zu Land. Der Octopus fällt darüber her und wird durch ein schnelles Anziehen, wenn man ihn bemerkt, in der Regel fest gemacht. Betteljungen und Reiche liegen an schönen Sommerabenden diesem Sport ob. Da die Thiere, wenn sie aus dem Wasser genommen sind, längere Zeit sehr behend und lebendig bleiben und geschickt zu entweichen suchen, so muß man sie auf der Stelle tödten. Den kleineren beißt der Fischer den Kopf entzwei, den großen nimmt er durch einen Messerstich das Leben. Die Jungen geben eine leckere Speise; die älteren und größeren, über ein Pfund wiegenden Thiere bekommen aber ein zähes Fleisch, welchem das der Sepia und des Calmars weit vorgezogen wird. Das größte Exemplar, welches bei Nizza von einem Fischer mit außerordentlicher Anstrengung bewältigt wurde, war ungefähr drei Meter lang und wog funfzig Pfund. Exemplare von dreißig Pfund sind nicht selten.

Wie gesagt, nähern sich besonders die jüngeren Thiere der Küste, so daß sie auch unter den bei der Ebbe frei werdenden Steinen zurückbleiben. Grube beschreibt den Fang derselben bei St. Malo. „Während ich, von einem der Bootsleute unterstützt, ohne besonderen Erfolg Blöcke umwälzte, konnte sich der andere nicht versagen, umherzustreichen, um Poulpen nachzuspüren. Ich selbst überraschte einen solchen Octopoden, der sich versteckt hatte, dessen Arme jedoch noch theilweise unter dem Felsstücke hervorragten. Aber wie arg wurde ihm mitgespielt! Rasch ergriffen und vom Boden gerissen, dem er sich mit aller Gewalt anzuklammern suchte, ward er von meinem Gefährten mit wahrer Wuth auf den Felsen geschleudert, drei-, viermal, bis er sich kaum noch regte, dann sein Körpersack umgewendet, daß die Kiemen nach außen zu liegen kamen, alles Eingeweide ausgeschnitten, der Leib durchbohrt und so auf einem spitzigen Stock den schon erbeuteten Exemplaren angereiht. In der Zeit der Ebbe sieht man einen Mann wohl vier bis fünf solcher Dintenfische fangen; doch scheinen sie hier mehr als Köder für die Angelschnur, als wie in Italien zum Essen zu dienen."

Ueber das Verhalten des Octopus vulgaris im großen Aquarium in Arcachon an der französischen Küste hat Fischer sehr interessante Beobachtungen veröffentlicht. Im Sommer 1867 befanden sich sieben Stück im Aquarium und den Abtheilungen der großen Fischbehälter, wo man für jeden aus den Felsstücken eine Höhle ausgeschnitten hatte. Sie nahmen davon Besitz. Wenn einer sein Versteck verließ und das von einem anderen mit Beschlag belegte Loch untersuchen wollte, nahm der letztere es sehr übel, wechselte die Farbe und suchte mit einem der Arme des zweiten Paares den Eintritt zu verhindern. Es kam jedoch nie zu einem ernsteren Kampfe. Das zweite Armpaar, das längste, wird besonders zum Angriffe oder zur Vertheidigung gebraucht, mit den Armen des ersten Paares untersucht und tastet das Thier. Ueber Tag bewegen sich die Octopoden wenig; mitunter aber führen sie ein sehr eigenthümliches Manöver aus, indem sie ihre Arme heftig im Kreise schütteln, wodurch sie sich einrollen und verflechten.

Die Farbenveränderungen traten, wie es schien, zeitweise, ohne besondere Veranlassungen, auf. Einmal sah der Beobachter, wie ein Octopus auf der ganzen einen Seite des Körpers und Kopfes intensiv braunroth wurde, während die andere Hälfte grau blieb.

Die sehr gefräßigen Gefangenen füttert man mit Muscheln, indem man ihnen täglich ein bestimmtes Maß der eßbaren Herzmuschel (Cardium edule) vorlegt. Sie bemächtigten sich derselben und führten sie zum Munde, indem sie dieselben mit den Armen und der zwischen ihnen ausgespannten Haut verbargen. Nach unbestimmter Zeit, längstens nach einer Stunde, warfen sie die geöffneten und entleerten Muschelschalen wieder von sich; die Schalen waren völlig unbeschädigt. Da die Herzmuscheln nicht vollkommen schließen, so war die Möglichkeit vorhanden, daß sie nach und nach ausgesogen werden konnten. Um sich hierüber Gewißheit zu verschaffen, reichte Fischer den

Octopoden eine andere Muschel, einen großen Pectunculus, welcher äußerst fest und hermetisch schließt. Die Octopoden benahmen sich damit wie mit den Herzmuscheln, und nach Dreiviertelstunden waren auch die Pectunkeln entleert und die Schalen unbeschädigt. Da hiermit also nicht zum Ziele zu kommen war, wurde nun den Octopoden ihre Lieblingsnahrung, Krabben, vorgelegt. Sobald der Octopus die Krabbe (den Carcinus maenas) sich seiner Höhle nähern sieht, stürzt er sich über sie und bedeckt sie vollständig mit den ausgebreiteten Armen und der Armhaut. Die Arme strecken sich um das Opfer, so daß es sich nicht vertheidigen kann. Etwa eine Minute lang sucht der unglückliche Krebs seine eingebogenen Beine zu bewegen, dann wird er ganz ruhig und der Octopus schleppt ihn in sein Versteck. Man sieht dann durch die Armhaut hindurch, daß die Krabbe in verschiedene Lagen gebracht wird, und nach einer Stunde ist die Mahlzeit beendet. Der Rückenpanzer ist leer und von den an dem Bruststücke haftenden Eingeweiden getrennt; die Beine sind fast alle am Grunde abgebrochen; die Beinmuskeln und ein Theil der Eingeweide sind verzehrt, aber kein Theil des Hautskeletts verletzt. Wie denn eigentlich der Octopus seine Beute tödtet, wurde auch durch die Fütterung mit Krabben nicht klar. Nach der Mahlzeit wirft er, wie gesagt, die Reste vor seine Wohnung und bedeckt zum Theile den Eingang damit, indem er sie mit den Saugnäpfen heranzieht. Nur die Augen ragen über diesen Schutzwall hervor und spähen auf neue Beute.

Die Heftigkeit und Geschwindigkeit, womit die Octopus ihre Opfer ergreifen und an sich reißen, der Wechsel der Farbe während des Angriffs, die Warzen, welche auf der Haut erscheinen, verleihen diesen Thieren ein wahrhaft wildes Aussehen. Wenn sie jedoch gesättigt sind, lassen sie die Krabben neben sich herumgehen und sich sogar von ihnen berühren. Diese im Gegentheile sind offenbar in Schrecken und haben ihre gewöhnliche Keckheit eingebüßt; es scheint, als ob sie sich in ihr Schicksal ergeben und als ob sie unter jenem Zauberbanne ständen, welcher kleinere Thiere ihren Feinden gegenüber bestrickt.

Eine höchst lebendige Schilderung des gemeinen Octopus oder Kraken nach den Exemplaren in Dohrns Aquarium hat uns Collmann gegeben: „Ich war sehr begierig, die Natur dieser Thiere kennen zu lernen. Steckt wirklich (nach den Sagen vom Kraken) etwas wildes, kühnes, raubgieriges in ihrem Wesen, haben sie wirklich etwas von der Natur des Tigers? Oder ist das gerade Gegentheil der Fall? Ich gestehe, ich war geneigt, das letztere anzunehmen, denn der weiche Leib und namentlich der Anblick der todten Thiere bestärkte meinen Skepticismus. Der frisch getödtete Krake, der, im Korbe oder an der Erde liegend, zum Verkaufe angeboten wird, macht nicht den geringsten Eindruck. Der Leib ist glatt und die Arme liegen in weichen Biegungen in einander verschlungen. Sie scheinen ganz und gar ungefährlich. Aber durch die Beobachtung der lebenden Thiere ist meine Geringschätzung völlig in das Gegentheil umgeschlagen. Ja, in der That, sie sind vielleicht die kampflustigsten und muthigsten Thiere, die Wasser athmen; kühn, schnell und verwegen im Angriffe, von einer überraschenden Vielseitigkeit der Bewegungen und von einer Riesenkraft in ihren weichen, knochenlosen Armen.

„Ich will eine jener Geschichten erzählen, die ich vor den Wasserstuben des Aquariums erlebt habe. Es war ein großer Hummer zu den Kraken aus einem anderen Bassin gesetzt worden. Er kam gleichsam in die Verbannung. Vorher hatte er sich in dem größten Bassin des Aquariums befunden, aber durch einen abscheulichen Mord, freilich begangen im Zustande der Nothwehr, sich die Ungnade der Aufsichtsbehörde zugezogen. In jenem großen Bassin befanden sich neben Haien, Zitterrochen und anderen auch vier prächtige Exemplare von Seeschildkröten. Die Seeschildkröten lieben Austern und Hummer in hohem Grade; die eine, von der Größe eines Tellers, schien Appetit zu verspüren nach jenem Hummer, sie hatte, vielleicht noch unerfahren, die Waffen des Krusters entschieden unterschätzt. Der Kopf der Schildkröte wurde von der einen Schere des Hummers erfaßt und buchstäblich zerdrückt. Nun weiß jeder, daß der Schädel dieser Thiere ein sehr festes Knochengerüste besitzt, und man kann daraus entnehmen, wie groß die Kraft in den Scheren dieser

Thiere ist. Unser Hummer war freilich auch ein kolossales Exemplar, aber trotzdem bleibt die Art der mit Erfolg gekrönten Nothwehr eine respektable Leistung seiner Scheren.

„Dieser Hummer wurde in die Behausung der Kraken gesetzt. Der Eindringling ward mit der größten Aufmerksamkeit betrachtet und dann in weitem Bogen umkreist. Dabei verrieth das ganze Wesen der Thiere etwas Herausforderndes. Vorsichtig, als ob sie einen Feind beschleichen wollten, näherten sie sich, schwangen dann die Füße über ihn, wie Peitschen, und gingen, wenn er den knochenharten Brustschild oder die gewaltigen Zangen wies, allerdings zögernd zurück.

„Nach und nach legte sich die Aufregung, aber ein Krake suchte immer näher zu kommen. Auch er schien sich endlich eines anderen zu besinnen und verhielt sich vollkommen theilnahmlos. Der Hummer zog sich etwas zurück und überließ sich einer beschaulichen Ruhe, leider zu früh: im nächsten Augenblicke war er schon von dem Kraken gefaßt, umklammert, festgeschnürt und völlig wehrlos. Da, im selben Moment, sprang der Wärter herbei, packte den Knäuel, der recht wüthenden Schlangen glich, und befreite den Hummer wieder.

„Der Diener, ein Vollblutneapolitaner, behauptete mit der größten Bestimmtheit, begleitet von der lebhaftesten Mimik, jenen graziösen Gesten und rhetorischen Phrasen, welche vor allem den Süditaliener charakterisiren, der Krake hätte jedenfalls den Hummer zerrissen, wenn er nicht rettend eingesprungen wäre. Ich hatte aber meine Vorurtheile über diese Kraken, diese weichen, durchsichtigen, beinahe gallertigen Massen: sie schienen mir einmal nicht gefährlich. Trotz der Sagen über die Gefährlichkeit dieser Thiere und des eben beobachteten Kampfspieles blieb ich ungläubig, obwohl der Wärter die haarsträubendsten Dinge zu berichten wußte. Um den weiteren Verlauf zu beobachten, kehrte ich öfters zu dem Bassin zurück. Schon nach einer Stunde schien mir bei einem der Kraken wieder die Kampflust zu erwachen, und in der That, bald darauf geschah ein neuer Angriff. Leider ließ sich nicht konstatiren, ob derselbe es war, der den Kampf erneuerte — gleichviel, es wurde gekämpft. Ich war zufällig allein im Aquarium und hütete mich in den Kampf einzugreifen. Mich interessirte die Art des Kampfes und das Ende desselben; welchen von diesen seltsamen Gladiatoren das Geschick vernichtete, war mir völlig gleichgültig. Wieder wie das letztemal sah ich die Füße des Kraken mit krampfhaften Windungen den Hummer umschließen, dort löste sich einer, um an einer anderen Stelle helfend den übrigen beizustehen. Alles schien Krake, vom Hummer waren nur kleine Partien sichtbar. Die Kämpfenden rollten am Grunde umher und wühlten den Kies auf; plötzlich löste sich der Knäuel und der Krake fuhr quer durch das Wasser, den Krebs mit sich schleppend, aber nicht als Sieger. Der Krebs hatte einen Fuß des Kraken tief am Ansatze beim Kopf gefaßt und sich festgeklemmt. Ich fürchtete, es würde sofort zu einer Amputation kommen, denn der Hummer preßte seine Zange zusammen, daß der Arm schon völlig abgeschnürt erschien. Aber zu meiner Ueberraschung hielt die derbe, an Elasticität dem Kautschuk ähnliche Substanz des Fußes den furchtbaren Druck aus. Unterdessen schwamm der Krake, von Schmerz gepeinigt, hin und her und suchte den Gegner von sich zu schleudern. Der Hummer flog bei den schnellen Wendungen ein paar Mal gegen die Steine, aus denen die Wände felsenhöhlenartig gefügt sind, und das bewog ihn, schließlich seine Beißzange zu öffnen. Darauf zogen sich beide nach verschiedenen Ecken des Bassins zurück. Der Krebs saß ruhig beobachtend in einem dunkeln Winkel, der Krake klammerte sich an einen der steinigen Vorsprünge und begann das nie ruhende Spiel mit seinen Füßen, die sich bald zusammenrollen, oder, langsam ausgreifend, bald hier, bald dorthin tasten.

„Selbst der tief eingeschnürte Fuß, der von dem Drucke der Scheren gepackt war, bewegte sich, zu meiner Ueberraschung. Ich hatte, analog der Natur eines Wirbelthieres, völlige Lähmung erwartet. Aber es war keine Spur davon zu bemerken. Diese Organismen haben sehr merkwürdige Eigenschaften an ihren Blutgefäßen, welche den höheren Thieren vollkommen in diesem Grade mangeln. Jeder Theil des Gefäßsystems ist nämlich kontraktil, so daß auch ohne Herz dennoch ein Kreislauf der Säfte möglich ist. Aus dieser Beschaffenheit läßt es sich allein erklären, daß schon nach wenigen Tagen jede Spur des Kampfes verschwunden war.

„Die Art, wie übrigens der Kampf von dem Kraken aufgenommen, und die Behendigkeit, mit welcher er trotz des nachtheiligen Ausganges geführt worden war, hatte doch meine frühere geringschätzende Ansicht etwas geändert. Ich konnte vor allem dem Muthe der Thiere meine Anerkennung nicht versagen, und dann war die Schnelligkeit der Bewegungen doch höchst anerkennenswerth gewesen. Unterdessen dauerte der Krieg gegen den Fremdling beständig fort; der Wärter war in den nächsten Tagen wiederholt eingesprungen und hatte die Kämpfenden von einander getrennt. Es kämpfte immer nur ein Krake, die übrigen verhielten sich vollkommen passiv; aber einmal gelang die Trennung erst, nachdem der Hummer die eine seiner Scheren verloren.

„Um der beständigen Verfolgung ein Ende zu machen, wurde der Hummer in das zunächst anstoßende Bassin gebracht. Es ist von den beiden vorhergehenden, zwischen denen ein Einschnitt in der Wand ein weites Thor offen läßt, durch eine solide Cementmauer getrennt, welche ungefähr zwei Centimeter über den Wasserspiegel hervorragt. Die Hoffnung, den Krebs hier einmal vor den raublustigen Kraken zu schützen, war eitel. Noch im Laufe des Tages setzte einer von ihnen über die Mauer, attakirte den arglos dasitzenden Hummer und riß ihn nach kurzem Kampfe buchstäblich in der Mitte entzwei. Der Ueberfall war gelungen, und in kaum vierzig Sekunden hatte der Sieger nicht allein den Kampf aufgenommen und vollendet, sondern sich auch schon daran gemacht, den Feind zu verzehren.

„Mir war dieses Benehmen des Kraken im höchsten Grade interessant. Dieser letzte Akt des Kampfes zeigte eine weit über den Instinkt hinausreichende Thätigkeit des Gehirns, er zeigte Intellekt. Der Krake hatte vielleicht gesehen, daß der Hummer von dem Wärter in das nächste Bassin gesetzt worden war, oder er hatte durch das cirkulirende Wasser Witterung von der nahen Beute erhalten, gleichviel, der Krake schließt von einem Sinneseindrucke auf eine Beute, die er nicht sieht, und führt endlich einen Sprung durch die Luft nach jener Richtung hin aus. Auf eine sichtbare Beute zu stürzen, wäre ein Akt des Instinktes, aber auf einen Feind losstürzen, der nicht im Gesichtskreise ist, und unter den eben erwähnten erschwerenden Umständen, scheint mir unzweifelhaft mehr, ist unzweifelhaft Intellekt.

„Um diese Erscheinung richtig zu würdigen, kommt jedoch noch folgendes in Betracht. Seit der Eröffnung des Aquariums leben die Kraken mit zwei Hummern zusammen und stehen mit ihnen auf ganz gutem Fuße. Sie zeigen sich gegen diese alten Stubengenossen also verträglich, ebenso gegen einige kleine Fische, die in jener ersten Zeit zu Mitbewohnern wurden. Der dritte Hummer hat auf sie nun einen entschieden anderen Eindruck gemacht; er erschien als Eindringling, und jeder neue Mitbewerber, der ihnen Luft und Raum streitig machen will, erregt ihren Zorn und ihren tödtlichen Haß. Sie verhalten sich gegen jedes Thier genau ebenso, wie gegen diesen Hummer, und wäre es selbst der nächste Verwandte. Während meines Aufenthaltes wollte man die beiden Wasserstuben noch mit mehreren Kraken, also mit Individuen derselben Species, bevölkern, aber der Versuch mißlang vollständig. Jeder wurde erwürgt und aufgezehrt. Und in jedem Kampfe, den die älteren Hausbewohner selbst mit überlegenen Gegnern aufnahmen, blieben sie Sieger. Der Eindringling ist den bereits seßhaften Thieren gegenüber immer im Nachtheile, immer in der ungünstigsten Lage. Sie sind die Herren des Schauplatzes, muthig, unternehmend, durch die wiederholten Erfolge nur um so verwegener, und kennen vollkommen das Terrain; der Ankömmling findet sich allein in fremdem Gebiete zahlreichen Angreifern gegenüber, deren Art des Kampfes ihm völlig neu ist. Naturgemäß ist er deshalb ängstlich, zieht sich zurück und ist stets mehr auf Flucht bedacht als auf Gegenwehr. Daher der unglückliche Ausgang des Kampfes. Die Kraken hassen jeden, der ihren Raum mit bewohnen will. Es ist nicht der Hunger, der sie treibt, denn sie werden reichlich gefüttert, es ist der Haß, der überall, aller Orten durch den Kampf ums Dasein erregt wird. Es ist auch Haß und Mord nicht der Grundzug ihres Wesens, wie eine andere Seite ihres Naturells zur Genüge beweist. Sie kennen z. B. ihren Wärter nicht nur ganz genau und unterscheiden ihn von anderen Personen, sie lieben ihn sogar. Sie umfassen mit weichen und schmeichelnden Windungen

seine Hand und den nackten Arm und suchen den leckeren Bissen langsam zu erhaschen, den er neckend nur zu lange ihnen vorenthält."

Da auch das Farbenspiel und das Benehmen gegen die Mitgefangenen von Collmann genauer, als von Fischer beobachtet worden, lassen wir auch diesen Theil der so anziehenden Schilderung noch folgen. „Das Thier hat die Fähigkeit, von dem hellsten Grau bis zu dem tiefsten Braun zu wechseln; die Farbe ändert sich dabei schnell, oder sie bleibt in irgend einer Nüance stehen; sie kann ferner nur am Körper auftreten oder an den Armen, kurz der Krake scheint sein Kolorit vollständig beherrschen zu können. Bei jenen oben erwähnten Angriffen auf den Hummer war die ganze Haut dunkel, namentlich während des Kampfes. Wenn er den Feind kampflustig beschleicht, oder dem Wärter einen Krebs zu entreißen sucht, oder wenn sie sich neckend verfolgen, dann wird die ganze Herrschaft über die Farbe in raschem Wechsel sichtbar. — Dieser Farbenwechsel ist für die Thiere jedenfalls eine vortreffliche Waffe, um Feinde zu täuschen. Halten sich die Kraken in grauem Gesteine auf, dann nehmen sie selbst die graue Farbe an, ob willkürlich oder durch Reflexvorgänge in den Nerven, ist schwer zu sagen. Dann gleicht das Thier mit den eingezogenen Armen und dem gekrümmten Rücken selbst einem verwitterten Steine. Sie werden auf diese Weise ihren Feinden leicht entgehen.

„Der Farbenwechsel ist gleichzeitig ein treffliches Mittel, um die Mimik dieser Thiere zu unterstützen. Die Kraken sind vielleicht die lebhaftesten Thiere des Meeres. Sie sind immer in Bewegung*) und übertreffen an Lebendigkeit weit die Dintenfische und die Calmare. Bei der Durchsichtigkeit der Haut, bei der Nacktheit des ganzen Körpers lassen sich die Erregungszustände dieses Thieres leicht verfolgen, und man wird bald bemerken, daß sie eine sehr deutliche Mimik haben und eine große Reihe von Gemüthsstimmungen ausdrücken können. Für solche Beobachtungen eignete sich namentlich jener Krake, der in seinem steinernen Neste beständig dicht am Fenster saß. Nahte sich einer der Brüder, so ließ er je nach der Nähe mehrere vollkommen unterscheidbare Aeußerungen des Unwillens bemerken.

„Erst erhoben sich die Spitzen einiger Arme nach jener Gegend hin, woher der Besuch kam, langsam aber doch entschieden ausgreifend. Heftiger war die Drohung, wenn ein paar Arme wie eine Peitsche hinaus geschleudert wurden. Dann erhob er sich gleichzeitig etwas aus der Tiefe seines Steinbaues, gleichsam zur Gegenwehr bereit. Dabei wurde das Thier dunkler an einigen Stellen; die braunen Schatten flogen über Körper und Arme um ebenso schnell wieder zu verschwinden. Wenn diese Zeichen des Unwillens die zudringlichen Gesellen nicht verscheuchten, oder wenn ein Zuschauer, wie ich das oft that, nach ihm greifend mit der Hand an die Glasscheibe schlug, dann stieg der Körper bis zur Hälfte aus der Höhle empor, die Hügel, welche die Augen umfassen, schwollen an, die Farbe wurde dunkel bis in die Iris hinein, ein paar Arme erhoben sich, während die anderen, über die Steine hinweggleitend, ihre Saugnäpfe bald hier, bald dort festklammerten, um sie im nächsten Augenblicke heftig loszureißen. Diese drohenden Geberden waren stets von tiefen gewaltsamen Athembewegungen begleitet, und das Wasser wurde in größerer Menge in den Mantel eingesaugt, dieser schwoll dadurch zu größerem Umfange auf und erhöhte das Drohende der ganzen Haltung, ebenso wie das heftige Ausstoßen des Wassers, das durch den Trichter wie aus einer Spritze herausfuhr."

Von den übrigen Arten von Octopus wollen wir den durch seine sehr langen Arme ausgezeichneten O. macropus, den langarmigen Kraken, herausheben. Bei einer Körperlänge von 7½ Centimeter erreicht das erste Armpaar eine Länge von 1 Meter. In seinem Vorkommen im Freien und in seinem Verhalten in der Gefangenschaft weicht er beträchtlich von seinem oben beschriebenen Verwandten ab. Außer in den Höhlungen tiefer liegender Felsen hält er sich auch auf schlammigem Grunde auf. In einem größeren Gefäße voll Meerwasser lebt er mehrere Tage ohne Nahrung, ohne jeden Versuch zu entrinnen. Eine der schönsten, aber sehr seltenen Arten ist Octopus catenulatus,

*) Das ist nicht so zu verstehen, als ob sie fortwährend umherschweiften. Sie sitzen vielmehr stunden- und tagelang auf einem Flecke, beobachten aber höchst aufmerksam, was um sie vorgeht, und verrathen ihre Theilnahme durch kleine Armbewegungen, etwa wie die lauernde Katze mit dem Schwanze zuckt. O. S.

ausgezeichnet durch netzförmig sich kreuzende Hautleisten auf der Bauchseite. Man hat ihn nur einige Male aus sehr großen Tiefen heraufgezogen, angeklammert an Fische, die man mit der Angelschnur gefangen.

Die Gattung Eledone unterscheidet sich von Octopus hauptsächlich dadurch, daß ihre Arme bloß eine Reihe von Saugnäpfen tragen. Am häufigsten ist die Moschuseledone (Eledone moschata). Ihr Körper ist außerordentlich veränderlich, sackförmig, länglich, eiförmig, hinten abgerundet oder spitz, glatt oder warzig, wie es dem Thiere gerade beliebt. Charakteristisch ist auch die Größe der Mantelöffnung, welche bis auf den Rücken reicht. Die kleinen vorspringenden Augen können ganz von den Liedern bedeckt werden und besitzen eine sehr veränderliche Iris. Die graue Grundfärbung geht nie in rosenrothe oder röthliche Tinten über. Symmetrische schwärzliche Flecken sowie eine bläuliche Randeinfassung des Armschirmes sind fernere Kennzeichen der Art, welche überdies einem Moschusgeruche ihren Namen verdankt, den sie zwar nicht allein, aber in einem besonders bemerkbaren Grade besitzt.

Sie scheint nur im Mittelmeere vorzukommen, dort aber ist sie an allen Küsten höchst gemein. Für gewöhnlich lebt sie auf Schlammgrund von zehn bis hundert Meter Tiefe. Man begegnet ihr auch auf Sand und Kiesboden zu allen Jahreszeiten, seltener auf Felsen. Da man sie an ihren natürlichen Standorten nicht beobachten kann, muß man sich mit der Beobachtung gefangener begnügen, welche man sich, da sie mit dem Grundzugnetze in großen Massen gefangen werden, sehr leicht verschaffen kann. Im Zustande der Ruhe klammert sie sich mit Hülfe der Saugnäpfe am Boden an und nimmt mit Kopf und Rumpf ungefähr die Stellung ein, welche auch Octopus vulgaris liebt. Dabei sind die Enden der Arme frei und die Trichteröffnung seitwärts hervorgestreckt. In dieser Lage verbringt das Thier ungefähr drei Viertheile seines Lebens, und man kann dabei die erstaunliche Schnelligkeit bewundern, womit die Farben wechseln. Bei der geringsten Störung gleitet eine dunkele Färbung mit der Schnelligkeit des Blitzes über den ganzen Körper, um ohne Spur zu verschwinden. Mit diesem Zustande glaubt Verany eine Art Schlafzustand abwechseln gesehen zu haben. Die Stellung ist die nämliche, aber die Armenden sind näher an den Körper herangezogen, nur der vierte Arm ist ausgestreckt, wie um Wache zu halten. Der Rumpf ruht auf den Armen, die Pupille ist zusammengezogen und die Athmung, das Ein- und Auslassen des Wassers geht langsam vor sich. Die gewöhnliche Färbung ist dabei ein Graugelb oder Gelbbraun, immer aber fehlen die kastanienbraunen Flecken. Gehör und Gesicht sind unempfänglich; man kann sich dem Gefäße nähern, schreien oder irgend ein Geräusch machen, ohne daß das Thier erwacht. Aber bei dem geringsten Stoße an das Gefäß, oder wenn man einen Arm auch nur ganz leise berührt, wacht es augenblicklich auf, und es geht in seinem Wesen eine auffallende Veränderung vor sich. Die Eledone richtet nämlich schnell den Körper fast senkrecht über den Kopf auf, bläht ihn etwas auf und spitzt ihn zu. Die ganze Hautfläche wird gelblich, es erscheinen die schwärzlichen symmetrischen Flecken, und überall erheben sich kegelförmige Warzen. Die Iris zieht sich zusammen und färbt sich stark schwefelgelb; aus dem Trichter wird das Wasser gewaltsamer hervorgetrieben, und die Einathmung wird unregelmäßiger. Von Zeit zu Zeit wird eine reichlichere Wassermenge in die Mantelhöhle aufgenommen und dann zwei bis drei Meter weit über das Gefäß hinausgespritzt, obwohl dabei noch eine Wassersäule von dreißig Centimeter zu überwinden war. Auch als Verany der Eledone einen lebenden Krebs vorgelegt hatte, sah er, daß sie eine Stellung wie im Zustande der Aufregung annahm, sich mit Höckern bedeckte und der Haut die Farbe des Gefäßes gab, in welchem sie sich befand, wahrscheinlich um das Thier, das sie berücken und überfallen wollte, nicht mißtrauisch zu machen.

Mitunter, besonders bei Nacht, entwischt die Eledone aus ihrem Behälter, entweder weil das Wasser den Athmungsproceß nicht mehr unterhält, oder weil das Thier seine Freiheit sucht. Sie dauern dann mehrere Stunden im Trocknen aus; auch vertragen sie ein Fasten von zehn Tagen.



Moschuseledone (Eledone moschata). Natürliche Größe.

bewohne die Schale einer fremden, nicht näher bekannten Gattung, wie der Einsiedlerkrebs. Man fand indeß, daß die Schale eine Absonderung der beiden Lappenarme ist, welche jene von außen bedecken und in dieser Stellung die Schale halten. Dieselbe wird also von ihrer Außenfläche her gebildet; wenn aber die verletzte Schale ausgebessert wird, so geschieht dies von innen her, indem die offene Stelle mit einer elastisch bleibenden Haut überzogen wird.

Man findet die Argonaute sehr häufig in einer Stellung abgebildet, welche sie unmöglich annehmen kann, entsprechend einer von Aristoteles bis in unsere Zeiten geglaubten Fabel, daß sie, an der Oberfläche des Meeres schwimmend, ihre beiden segelförmigen Arme emporstrecke und sie wirklich als Segel gebrauche. Wie Verany sah, kommt sie allerdings bei Windstille herauf, aber nicht um zu segeln, sondern um ihre Lappenarme als kräftige Ruder zu gebrauchen. Das Thier schwamm auf diese Weise dem Ufer zu und konnte gefangen werden. Unter Wasser, wenn sie nach Art der anderen Cephalopoden durch das Spritzen aus dem Trichter schneller schwimmen will, legt sie die großen Arme so über die Seitentheile der Schale, daß diese fast ganz davon verhüllt wird.

Im eigentlichen Mittelmeere ist Argonauta Argo besonders an der sicilischen Küste sowie im Golfe von Tarent häufig. Im Adriatischen Meere ist die Insel Lissa der nördlichste Punkt, wo sie nicht selten vorkommt; jedoch sind die Exemplare, welche ich von dort erhielt, ziemlich klein.

In der zweiten Gruppe oder Unterordnung sind diejenigen mit Saugnäpfen versehenen Cephalopoden vereinigt, welche außer den acht, mit den Armen der Octopoden übereinstimmenden Kopfbewegungsorganen noch zwei verlängerte Organe besitzen, welche aus einem glatten, langen Stiele und auf dem Ende desselben aus einer kürzeren, Saugnäpfe tragenden Platte oder Keule bestehen. In der Regel sind diese beiden abweichend gebauten Greifarme, wonach der systematische Name Zehnfüßer (Decapoda), in besonderen Scheiden enthalten, in welche sie zum größten Theile zurückgezogen werden können. Sie werden aber nicht als Bewegungsorgane, sondern als Greifwerkzeuge benutzt. Alle Zehnfüßer haben am Rücken einen kalkigen oder hornigen Schulp. Die meisten Arten leben im hohen Meere und nähern sich nur gelegentlich den Küsten, gewöhnlich in zahlreichen Schwärmen wandernd. Von den größeren Fischen verfolgt, springen sie über die Oberfläche und stranden oft auf den Booten oder dem Ufer. Da sie in Vorkommen und Lebensweise sehr auseinander gehen, ziehen wir auch hier die Einzelbeschreibungen den allgemeinen Redensarten vor.

Wir beginnen mit der sehr zierlichen Sepiola, deren Abbildung schon oben (S. 187) gegeben wurde. Die im ganzen Adriatischen und Mittelmeere verbreitete Sepiola Rondeletii zeigt als Gattungsmerkmale einen kurzen, abgerundeten Körper mit einer halbkreisförmigen Flosse jederseits. Der Rückenschulp ist hornig und biegsam und nur halb so lang wie der Körper. Unsere Art gehört zu den kleinsten Cephalopoden, da Exemplare, deren Totallänge vom Hinterende bis zur Spitze der ausgestreckten Greifarme 16 Centimeter beträgt, schon seltener sind. Die Exemplare des Triester Fischmarktes werden selten 8 Centimeter lang. Die lebenden Thiere gewähren durch ihre zarte rosenrothe Färbung bei großer Transparenz einen lieblichen Anblick. Sie kommt an allen Küsten des Mittelmeeres vor, ich habe sie sogar im Hafen von Triest einmal mit dem Schleppnetze gefangen. Eine größere Varietät lebt auf Schlammgrund in einer Tiefe von neunzig bis zweihundert Meter in Gesellschaft der Eledonen; eine andere liebt Sandgrund neben algenbedeckten Felsen. Sie scheint ein Standthier zu sein und nicht scharenweise zu wandern, da man sie nie in großen Mengen und zu allen Jahreszeiten fängt. Sie schwimmt sehr graziös, und zwar mit Hülfe der Flossen beliebig rückwärts und vorwärts; dabei sind die Greifarme gewöhnlich ganz eingezogen und der Kopf steckt sozusagen zwischen den Schultern. Ihr Fleisch ist sehr geschätzt.

Wenn wir die der Sepiola sehr nahestehende Rossia nicht besonders hervorheben und uns darauf berufen, daß die Fischer einen Unterschied zwischen beiden Formen nicht machen, so geschieht diese Berufung nur ganz ausnahmsweise. Die Fischer pflegen nämlich sehr oberflächliche und unzuverlässige Naturforscher zu sein.

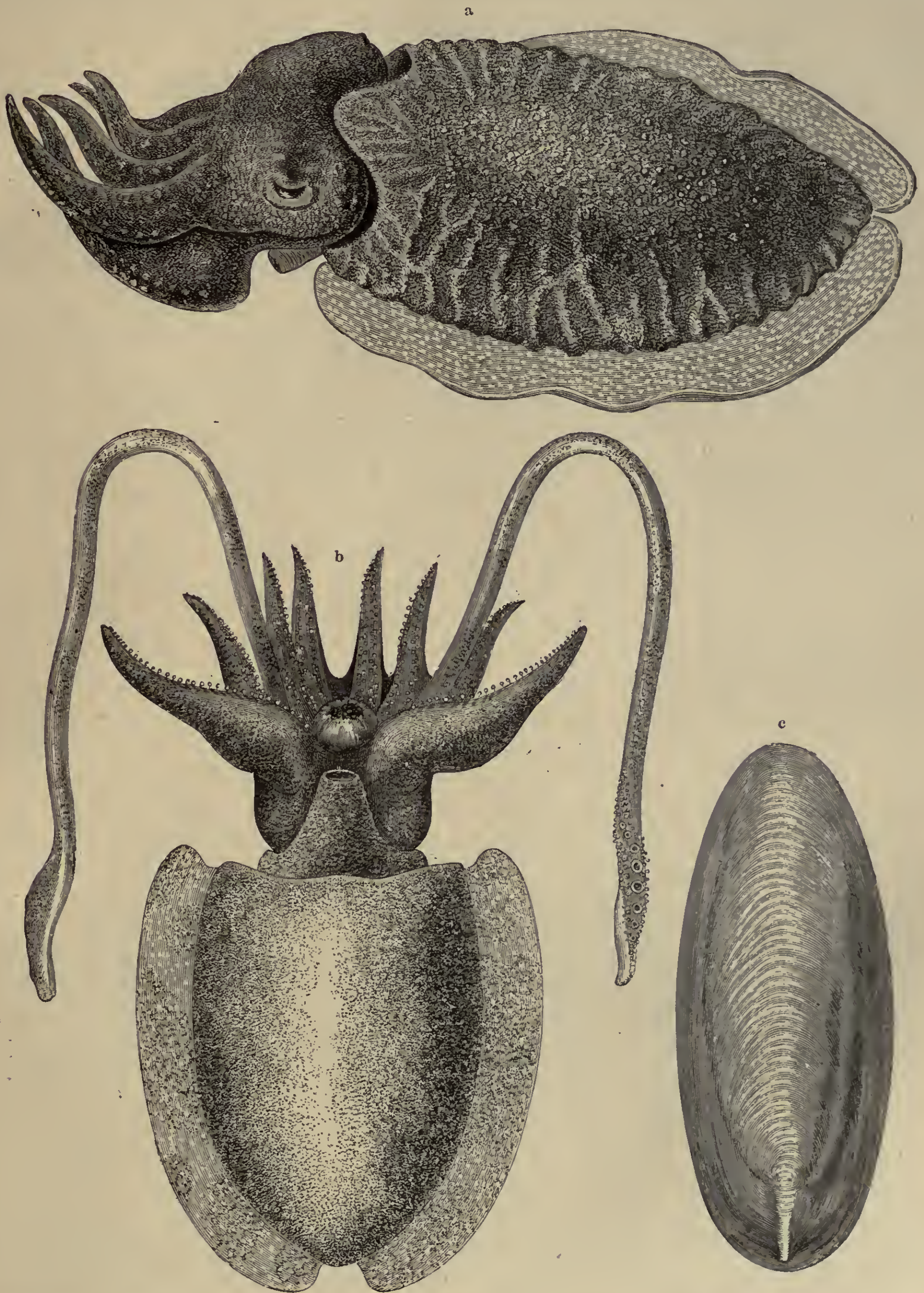
Eine der wichtigsten und in vielen populären und elementaren Werken am häufigsten genannten Gattungen der zehnfüßigen Cephalopoden ist die Sepia (Sepia), mit deren Namen man auch den Tintensaft und die daraus gewonnene Malerfarbe bezeichnet, und deren kalkiger Rückenschulp wenigstens von allen Apothekern, welche eine Prüfung bestehen, als os sepiae (Sepienknochen) gekannt sein muß. Die Sepien haben einen ovalen, verlängerten, etwas platten Körper, der ringsum von einer Flosse umsäumt ist. Am weitesten verbreitet und häufigsten, namentlich im ganzen Mittelmeere, ist die gemeine Sepia (Sepia officinalis). Ihre Arme sind mittelmäßig lang, nur die Greifarme sind länger als der Körper, ihr napftragendes Ende lanzenförmig. Der platte, ovale Rückenknochen ist mit dem abgerundeten, gleichmäßig geschärften Ende nach dem Kopfe gerichtet; am anderen Ende befindet sich ein Ausschnitt, in welchen von der Mittellinie aus ein Dorn hineinragt. Man unterscheidet leicht die drei Lagen des Schulpes. Nach außen ist eine feste, dünne Kalkschicht mit chagrinirter, feinhöckeriger Oberfläche. Die mittlere Schicht ist ein dünnes Hornblatt; das größte Volumen nehmen sehr zahlreiche schief nach oben gerichtete Kalkblättchen ein, welche sich unter einander verbinden und die dritte Schicht bilden. Es sind dies Blättchen, welche man zu Zahnpulver zerreibt, und die beim Glätten und Poliren wirken.

Im Zustande der Ruhe herrscht auf der ganzen Rückenfläche eine rosagelbliche irisirende Färbung vor, mit weißen Flecken in der Mittellinie. Der Kopf ist etwas farbiger, die Augenkugeln bläulich, die Arme grünlich, ebenfalls mit weißen Flecken in bestimmter Anordnung und Menge nach den verschiedenen Armpaaren. Die Flossen, welche als unmittelbare Fortsetzungen der Rückenhaut erscheinen, sind durchsichtig violett gefärbt und bedeckt mit kleinen undurchsichtigen weißen Flecken. Die Männchen sind an einer weißen Linie am äußeren Rande der hintern zwei Drittel der Flossen kenntlich. Neben dieser gewöhnlichen Färbung kommen andere ähnliche Kombinationen vor. Mitunter bedeckt sich auch die ganze Rückenfläche mit sehr ausgeprägten kegelförmigen Höckern, die sich regelmäßig in Längsreihen und parallel den Seitenwänden stellen. Wenn aber das Thier erregt ist, so starrt der Rücken von unregelmäßigen Höckern von schöner, dunkel kastanienbrauner Farbe und kupferröthlichem Metallglanz. Vom Kopfe aber und längs der Arme, deren sonst weiße Flecken ebenfalls kupferröthlich sich färben, geht dann ein grünlicher Glanz aus, während die Augenkugeln in rosenrothen, blauen und grünen Silberreflexen erglänzen. Die Flosse verändert sich wenig, während die Bauchseite stark irisirt und mehr oder weniger lebhafte wolkige Flocken über sie fliegen. Beginnt die Erregung nachzulassen, so verschwinden die Höcker auf dem Rumpfe, indeß die um die Augen noch bleiben. Auch der Kopf behält seine Flecken, aber eine große Anzahl Farbzellen ziehen sich auf dem Körper zusammen, kleine weiße Flecke erscheinen in der Mittellinie, und die Mantelränder bedecken sich mit unregelmäßigen, etwas höckerigen weißlichen Streifen.

Nimmt man die Sepia aus dem Wasser, so erscheint der Rücken gewöhnlich braun gestreift. Nach und nach ziehen sich die Farbzellen zusammen. Die Haut nimmt einen gelblichen Ton an und entfärbt sich unmerklich. Auch die Unterseite verliert den irisirenden und metallischen Glanz, welcher sie schmückt, und wenn das Spiel der Farbzellen aufgehört hat, wird sie fahlweiß.

Die bei allen Cephalopoden sehr veränderlichen Augen werden ganz besonders bei den Sepien von den verschiedenen Erregungszuständen afficirt. Das Sepienauge sieht höchst sonderbar aus. Die Pupille ist sehr schmal und wie ein griechisches ω geschwungen. Der Augengrund ist dunkelschwarz. Von oben her ist der Augapfel von einem mit Farbzellen versehenen und bis auf den Mitteltheil der Pupille herabhängenden Hautlappen bedeckt, den man ein oberes Augenlied nennen kann. Das untere Lied ist schmäler und weißlich. Wenn das Thier aufgeregt ist und während der

Begattungszeit erweitert sich die Pupille außerordentlich und wird rund, die Lieder aber ziehen sich stark zusammen.



a Männchen, b Weibchen der gemeinen Sepia (Sepia officinalis), daneben rechts c der Rückenschulp. Kleinere Exemplare.

Unsere Sepia, in mittlerer Größe 15 Centimeter lang, hält sich immer in der Nähe des Gestades auf, am liebsten auf schlammigem und sandigem Grunde, wo man sie jahraus, jahrein

findet und in großen Schleppnetzen fängt. Ein sehr beliebter und amüsanter Fang im Frühjahre ist der durch ein Lockthier, ein Weibchen, das man an eine Schnur gebunden hat, oder durch eine Holzfigur von Gestalt einer Sepia, woran einige Stückchen Spiegelglas befestigt sind. Das Weibchen, das man an dem breiteren Körper und dem Mangel der weißen Linie auf dem Rande der Flossen erkennt, wird am Hinterende mit einem Angelhaken durchbohrt; man läßt dann die Schnur so weit aus, daß das Thier sich frei bewegen und schwimmen kann, behält es jedoch immer im Auge. Die Angel scheint ihm keine Schmerzen zu verursachen und wird mehrere Wochen hinter einander ertragen. Die Sepia schwimmt nun und bewegt sich mit Hülfe ihrer unteren Arme vorwärts, die sie, bei horizontaler Körperstellung, vom Kopfe herabhängen läßt und wie zwei mächtige Ruder benutzt. Durch die in fortwährender undulirender Bewegung begriffenen Flossen erhält sie sich im Gleichgewichte, und zu demselben Zwecke dienen auch die sechs oberen Arme, die fest aneinander gedrückt und horizontal ausgestreckt werden. Während der Vorwärtsbewegung ist der Kopf zum Theile in die Körperhöhle zurückgezogen. Der mittlere Theil des freien Mantelrandes wird fest an den Trichtergrund angelegt und das Wasser nur seitlich zu den Kiemen eingelassen. Die Greifarme sind in ihren Scheiden versteckt. Will sie rückwärts schwimmen, so geschieht es mit Hülfe des Trichters, wie bei den anderen Kopffüßern, und sind dabei die Arme in ein Bündel zusammengelegt. Wenn das an der Angelschnur befindliche Sepienweibchen an einem in seiner Höhlung kauernden oder freischwimmenden Männchen vorbeikommt, stürzt sich dieses wie ein Pfeil auf jenes los und umklammert es mit den Armen. Der Fischer zieht nun das Paar vorsichtig zu sich heran, bemächtigt sich ihrer unter Wasser mit Hülfe eines Käschers und setzt das Weibchen erneuten stürmischen Anträgen aus. Am ergiebigsten ist diese Jagd bei Mondschein. Ganz ähnlich ist der Fang mit der Holzfigur und den Spiegelstücken; man zieht die Puppe hinter dem Boote her, und die Sepien stürzen sich darauf los und hängen sich daran.

Außer Wasser stirbt die Sepie sehr schnell. Wenn man sie anfaßt, läßt sie ein sehr vernehmliches Zähneknirschen hören, auch bläst sie außer Wasser sehr heftig Luft durch den Trichter. Die Saugnäpfe wirken sehr kräftig und haften noch nach dem Tode, auch wenn das Spiel der Farbzellen schon aufgehört hat. In einem engeren Gefäße halten sie nicht lange aus; wenn die im Wasser enthaltene Luft nicht mehr das Athembedürfnis befriedigt, sondern sie massenhaft ihre Dinte ab, offenbar infolge von Lähmungen, und sterben schnell, wenn man nicht das Wasser wechselt.

Derselbe Beobachter, welcher das oben von dem Octopus in den Bassins von Arcachon bei Bordeaux Mitgetheilte erzählt hat, gibt auch einige interessante Mittheilungen über die dort gefangen gehaltenen Sepien. Wir lassen sie, obwohl einige Wiederholungen vorkommen, doch ziemlich vollständig folgen, da Verany's Mittheilungen dadurch wesentlich ergänzt werden. Die ersten für das Aquarium gefischten Sepien setzte man in die großen Bassins. Sie zeigten sich sehr furchtsam, hüllten sich in Dintenwolken und verbargen sich unter schwimmende Gegenstände, wo sie in horizontaler Stellung und mit dem Bauche fast den Boden berührend, unbeweglich verharrten. Nach einigen Tagen der Ruhe wurden sie in einen Kasten des Aquariums versetzt, wo sie sich einzugewöhnen schienen.

Die gewöhnliche Haltung der Sepia ist die wagerechte, wobei der Körper in vollständigem Gleichgewichte ist. Die wellenförmigen Bewegungen der Flossen halten das Thier frei im Wasser. Ich habe jedoch auch oft gesehen, daß es nicht einmal dieser schwachen Ruderbewegungen zu der freien wagerechten Stellung bedarf. Die aneinander gelegten Arme bilden eine Art dreikantiger Pyramide, deren obere Kante von den beiden ersten Armpaaren gebildet wird. Die vierten Arme, welche am längsten und breitesten sind, bilden mit ihrem äußeren Rande die beiden anderen Kanten. Die Innenwände der vierten Arme berühren sich; ihre freien Enden ragen über die übrigen Arme hinaus und rollen sich lose zusammen. Diese Vereinigung der Arme zu einer Art von hinten nach vorn gesenkter Pyramide verleiht den Sepien ein eigenthümliches Aussehen. Wer sie sieht, erstaunt über die Aehnlichkeit ihres Kopfes mit dem eines Elefanten. Die drei oberen Armpaare stellen den Rüssel vor und das untere Ende der vierten Arme ähnelt vollständig dem Unterkiefer.

Bei dieser Stellung treten die Greifarme gar nicht hervor. Sie befinden sich in der von den Armen gebildeten Höhlung zwischen der Basis des dritten und vierten Paares rundlich eingezogen und eingerollt. Man sieht sie vom Bauche her auf Augenblicke, wenn die Sepia die vierten Arme herabhängen läßt; alsdann erscheinen sie als zwei weißliche Höcker. In der Ruhelage, von der man durch die vorhergehenden Zeilen eine Vorstellung erhalten, werden mitunter die obersten Arme auseinander gespreizt und wie zwei Fühler senkrecht erhoben; mitunter auch läßt das Thier die vierten Arme auf den Boden herabhängen, um sie wenige Augenblicke darauf in die frühere Lage zu bringen.

Was Fischer über die Bewegungen der Sepia mittheilt, stimmt mit der Beschreibung Verany's nicht vollständig überein. Er unterscheidet eine langsamere und eine beschleunigte Bewegung. Die erstere geht ebenso leicht vorwärts wie rückwärts von Statten. Geht das Thier vorwärts, so bleibt der Körper wagerecht und die zusammengelegten Arme in der geneigten Stellung. Nur werden ihre Enden durch den Widerstand des Wassers etwas gebogen. Bei der Rückwärtsbewegung hebt sich die Armpyramide mehr in die Axe des Körpers. Die Schwingungen der Flossen, welche bei dieser gemäßigten Bewegung allein thätig sind, beginnen vorn, wenn das Thier rückwärts schwimmen will, und umgekehrt. Die Bewegung beschleunigt sich nun auffallend, sobald das Thier in Furcht oder Aufregung geräth; dann geht es stoßweise rückwärts. Bevor es so fortschießt, breitet es die Arme aus und legt sie plötzlich wieder aneinander. Die Flossen aber verhalten sich ruhig und werden nach dem Bauche eingeschlagen. Das sich fortschnellende Thier durchmißt mit einem Sprunge einen beträchtlichen Raum; während des Sprunges breiten sich die Arme wieder aus und ihr abermaliges Schließen hat einen neuen Stoß zur Folge. Den Trichter will der Beobachter von Arcachon nur als Hülfswerkzeug bei dieser schnelleren Bewegung nach rückwärts angesehen wissen, und er soll nur bei dem schnellsten Tempo besonders wirksam sein. Was ich gesehen, stimmt mit diesem Berichte überein.

Der Gebrauch der Greifarme, sagt Fischer weiter, war mir ganz unbekannt, bis ich die Genugthuung hatte, sie eines Morgens in Bewegung zu sehen. Eine Abtheilung des Aquariums umschloß seit ungefähr einem Monate eine mittelgroße Sepia, die während dieser ganzen Zeit nichts gefressen hatte. Man that einen lebenden Fisch, einen Caranx, von bedeutender Größe zu ihr hinein, der ohne Argwohn umherschwamm und sich dem Schlupfwinkel der Sepia näherte. Kaum hatte sie ihn wahrgenommen, als sie mit einer erstaunlichen Schnelligkeit und Geschicklichkeit die Greifarme entfaltete, ausstreckte, den Fisch ergriff und an ihren Mund zog. Die Greifarme zogen sich sogleich wieder zurück und verschwanden, die übrigen Arme aber legten sich fest um den Kopf und das Vorderende des unglücklichen Fisches. Die beiden oberen Paare lagen auf dem Rücken, die beiden unteren unter dem Bauche des Opfers, an welchem die Saugnäpfe sich anhefteten.

Der auf diese Weise umschlungene Fisch konnte sich nicht bewegen. Die Sepia aber, die sich nun ihrer Beute versichert hatte, ließ sie nicht wieder los und schleppte sie trotz des verhältnismäßig sehr großen Gewichtes nach allen Richtungen, leicht einherschwimmend und ohne sich auf dem Grunde oder auf den Felsblöcken auszuruhen. Der Fisch wurde horizontal gehalten, und nach einer Stunde ließ ihn die Sepia fallen. Der Schädel war geöffnet und das Gehirn sowie ein Theil der Rückenmuskeln gefressen.

Die Sepien, welche in die großen Bassins des Aquariums in Neapel, gewöhnlich in Gesellschaft von Seesternen, gebracht werden, gewöhnen sich sehr schnell an ihre neue Umgebung. Ihren Unmuth bethätigen sie durch reichlichen Dintenerguß nur, wenn sie vom Wärter, der dem Publikum das interessante Schauspiel bereitet, unsanft mit einem Stabe berührt werden. Bewegung lieben sie nicht, da sie ebensowenig wie die Octopoden nach Beute umherstreifen, sondern auf dieselbe lauern. Wenn sie nicht frei und, oft Viertelstunden hindurch, unbeweglich im Wasser stehen, so liegen sie auf dem Grunde, entweder schlafend mit geschlossenen Augen, oder im Halbschlafe blinzelnd oder auch bei mehr in die Höhe gezogenem oberen Augenliede spähend. Ist ihnen Sand oder feinerer

Kies zur Unterlage gegeben, so bedecken sie sich ganz nach Art der auf den Fang lauernden Schollen und Rochen, indem sie mit den Flossen Steinchen auf ihren Rücken schaufeln. Dabei passen sie ihre Färbung, grünliche und graue Flecken bildend, so ausgezeichnet der Umgebung an, daß Mensch und Thier getäuscht werden und sie nicht oder erst dann wahrnehmen, wenn die Sepia plötzlich auf die Beute losfährt.

Außer der gemeinen Sepia kommen im Mittelmeere noch zwei Arten vor, zarter und schöner gefärbt, welche sich beide in Gesellschaft der Eledonen auf schlammigem Grunde zu finden pflegen, gelegentlich auf den Markt kommen und wegen ihres zarten Fleisches sehr geschätzt sind. Sie heißen Sepia elegans und S. biserialis. Die erstere hat eine durchscheinende Haut, durch welche man im Leben die Rückenschale sieht. Der hervorstehende Stachel derselben am Hinterende ist das beste Kennzeichen. Sie erreicht, die Greifarme nicht inbegriffen, eine Länge von 13 Centimeter. Die andere wird 8 Centimeter lang und wegen ein Paar Reihen weißer Flecke auf dem Rücken als die „doppelreihige“ bezeichnet.

Außer Sepia ist in der uns eben beschäftigenden Abtheilung die Gattung Calmar (Loligo) die wichtigste. Der fleischige, nackte, cylindrische Körper ist verlängert und hinten zugespitzt, und die auf dem Rücken sich vereinigenden Flossen geben dem Hinterende meist die Gestalt einer geflügelten Pfeilspitze. Im Rücken ist ein biegsamer horniger Schulp von pfeilförmiger Gestalt enthalten. Die gemeinste Art ist auch von der Systematik als solche bezeichnet, der gemeine Calmar, Loligo vulgaris, Calamaro der Italiener. Seine Flossen bilden ein Rhomboid, welches sich über zwei Drittel des Rumpfes erstreckt. Das erste Armpaar ist das kürzeste, dann folgen nach der Länge das vierte, zweite und dritte. Die Greifarme sind anderthalbmal so lang wie der Körper und ihre verdickten Enden mit vier Reihen sehr ungleicher Näpfe besetzt. Die specielle Eigenthümlichkeit der Färbung besteht im Vorherrschen eines sehr brillanten karminrothen Kolorits.

Im Mittelmeere und Ocean sehr allgemein verbreitet, trifft man den Calmar zu allen Jahreszeiten, am zahlreichsten im Herbste, wo er in großen Zügen streift. Mitunter wird er in großer Menge in den für die Tunfische aufgestellten Netzen gefangen, bei Nacht auch mit dem „Mugeliera“ genannten Netze. Von den schlammigen und sandigen Gründen bringt ihn das Zugnetz das ganze Jahr hindurch herauf, am reichlichsten bei Vollmond. Mit der Lanze und dem Angelhaken ist ihm schwer beizukommen. Die Wanderungen des Calmars richten sich besonders nach den Zügen kleinerer Fische, von denen er sich nährt. Er erreicht nicht selten ein Gewicht von zwanzig Pfund; es kommen jedoch auch größere Riesen vor, während die mittlere Länge, mit Ausschluß der Greifarme, 20 Centimeter beträgt. Die Weibchen werden etwas größer als die Männchen. Jene kolossalen Exemplare findet man in der Regel nur, wenn sie auf den Strand gerathen und gestorben sind, wodurch Verany in den Besitz einer Rückenfeder von fünfundsiebzig Centimeter Länge kam. Die mittelgroßen Exemplare werden den übrigen verkäuflichen größeren Cephalopoden wegen ihres guten Geschmackes und zarteren Fleisches vorgezogen, namentlich der Sepia.

Auch der gemeine Calmar war während meines Aufenthaltes in Neapel ein häufiger, wenn auch nicht ausdauernder Gast des Aquariums und zeigte, als ein Bewohner des offenen Meeres, ein von dem duckmäuserischen Hocken seiner oben besprochenen Vettern völlig abweichendes Benehmen. Da Loligo vulgaris, wie verschiedene andere Loliginen, gesellig lebt, so werden sie in den Fischernetzen gewöhnlich in größerer Anzahl gefangen. Wenigstens wurden wiederholt Trupps von zehn bis sechzehn Stück gebracht und in das große Bassin gesetzt. Hier harren sie leider nur wenige Tage, und zwar in ununterbrochener, einförmiger Bewegung aus, die ganze Herde bei einander hin- und her schwimmend, immer im Lichte zwischen dem äußeren Fenster und der Glaswand. Die Bewegung ist ein zierliches, flugähnliches Rudern der Flossen; rückwärts helfen die Stöße des Trichters mit. Die Arme werden horizontal ausgestreckt gehalten. Beim Vorwärts-

schwimmen, steht der Kopf höher als der Rumpf, umgekehrt bei der entgegengesetzten Bewegung. Sie vermeiden sorgfältig die Berührung mit den Wandungen des Behälters, und die ganze Herde



Gemeiner Calmar (Loligo vulgaris), daneben der hornige Rückenschulp. Natürliche Größe.

wechselt fast im selben Augenblicke die Richtung. Während die Octopoden und Sepien sich im Aquarium für viele Monate häuslich einrichten und, wie ich an den Octopoden wahrnahm, selbst

auf die Fortpflanzung bedacht sind, fühlen sich die Loligo augenscheinlich recht unbehaglich. Weder in Arcachon noch in Neapel ist ihre Fütterung gelungen. Nach achtundvierzig Stunden ruhelos verbrachter Gefangenschaft werden die Bewegungen langsamer und schwankender, sie verlieren die Orientirung, stoßen sich und sterben ab.

Von den übrigen Arten mögen nur ein Paar häufiger vorkommende und größere genannt werden. Der Pfeil-Calmar (Loligo sagittata) hat kurze, oben abgerundete und eine Herzform bildende Flossen, einen durchscheinenden Körper und schlanke, wenig zurückziehbare Greifarme mit breiter Keule. Sein Farbenspiel ist mannigfaltiger als bei Loligo vulgaris, mit dem er den Verbreitungsbezirk theilt, an Plätzen, wo man die Eledonen und so manche andere Kopffüßer findet. Sie werden gewöhnlich nur einzeln gefangen; da sie jedoch mitunter in Trupps ins Netz gerathen, so scheinen sie zeitweise zu wandern. Die Verkäufer vermengen sie ihres schlechten Geschmackes wegen nicht mit L. vulgaris. Man hat mit der L. sagittata oft eine andere, größere Art, L. todarus, verwechselt, die jedoch einen plumperen Körper hat, und die man leicht erkennt an den dickeren, gar nicht zurückziehbaren Greifarmen, welche auf ihrer ganzen Länge mit Saugnäpfen besetzt sind und nicht keulenförmig am Ende anschwellen. Auch sie wird das ganze Jahr hindurch im Mittelmeere gelegentlich gefangen, gewöhnlich an Fischen, welche man an der Leine heraufzieht, und an welche sie sich, um sie zu fressen, angeklammert hat. Oft auch strandet sie. Ihre mittlere Länge beträgt gegen 20 Centimeter, sie kommen aber auch dreißig Pfund schwer vor. Ihr Fleisch ist sehr zähe und schlecht und darf an einigen Orten gar nicht auf den Markt gebracht werden. — Die beiden oben genannten Arten werden übrigens von den Neueren nicht zu den eigentlichen Loligiden gerechnet, sondern zur Gattung Ommatostrephes, welche mit anderen einen eigenthümlichen Bau des Auges gemein hat. Dasselbe entbehrt nämlich gänzlich der Hornhaut, womit also auch eine besondere vordere Augenkammer mangelt und die Linse unmittelbar vom Wasser umspült wird.

Eine solche Gattung ist auch Loligopsis, mit einer ganz ausgezeichneten Art, Loligopsis Veranyi, im Mittelmeere. Der Körper dieses Thieres ist gallertig durchsichtig. Der scharf vom Kopfe abgesetzte, schmale und längliche Rumpf wird in seiner hinteren Hälfte von der fast rundlich herzförmigen Flossenscheibe bedeckt. Der Kopf ist kugelig, breiter als der Rumpf; die Augen unverhältnismäßig groß. Die Arme nehmen in der Reihenfolge vom Rücken nach unten an Länge und Dicke zu; das Auffallendste sind aber die beiden Greifarme. Dieselben messen nämlich fast einen Meter, während die ganze Körperlänge bis zur Spitze der anderen Arme gegen 30 Centimeter beträgt, und sind nur von der Stärke einer feinen Schnur, welche am Ende in eine lanzenförmige, napftragende Keule übergeht. — Mit der Durchsichtigkeit und der zarten bläulichen Färbung ist die Lebensweise der L. Veranyi in voller Uebereinstimmung. Sie findet sich nämlich im offenen Meere während der Windstille der schönen Jahreszeit mitten unter den Quallen und Medusen des Mittelmeeres. Alle diese sowie andere Thiere des hohen Meeres sind durch ihre Durchsichtigkeit ausgezeichnet. Diese Eigenschaft ist bei der bei Messina gefundenen Loligopsis vermicularis noch hervorstechender, die bei dem Mangel aller Farbzellen gleich einem Stücke Eis im Wasser fast nicht sichtbar würde, wenn nicht die beiden schwarzen Augenpunkte den Beobachter leiteten.

Bei mehreren, in Gestalt und Lebensweise sich ebenfalls an die eigentlichen Calmars anschließenden Gattungen, welche man Haken-Calmars nennen kann, sind die Arme außer den Saugnäpfen auch noch mit hornigen Haken bewaffnet. Am artenreichsten ist Onychoteuthis, deren Greifarme allein Haken tragen. Von den zwei im Mittelmeere lebenden Arten hat Onychoteuthis Lichtensteinii auf jedem Fangarme zwei Reihen von zwölf nach allen Seiten beweglichen Haken, deren Stiel von einer häutigen Scheide umgeben ist. Die Flossen mit dem Körperende haben die Gestalt einer scharfen Pfeilspitze. Das Vorkommen dieses Thieres zeigt, wie dasjenige so mancher anderen Arten, daß wir über die eigentlichen Gründe der Ausbreitung noch völlig im Dunkeln sind. Es scheint sich von dem Sparus boops, einem Brassen, zu nähren und den Zügen

desselben zu folgen. Allein, obgleich dieser Brassen bei Genua sehr häufig ist, wird die Onychoteuthis Lichtensteinii dort nie gefangen. In Nizza hingegen, wo man den Sparus boops vom Februar bis Mai in Netzen fängt, die man des Nachts in der Nähe der Küste aufstellt, erhält man darin auch den Cephalopoden, welcher übrigens nicht genießbar ist.

Diejenigen Haken-Calmars, welche auf den Greifarmen nur Saugnäpfe, auf den anderen acht Armen aber außerdem Haken besitzen, werden unter der Gattung Enoploteuthis begriffen.

Für das Verständnis einiger vorweltlichen Formen ist das Posthörnchen (Spirula) wichtig. Diese Decapode, welche von den übrigen jetzt lebenden vielfach abweicht, ist auch durch den Besitz einer zierlichen Schale ausgezeichnet. Diese ist spiralig in einer Ebene gewunden und besteht aus einer Reihe hinter einander gelegener Kammern. Durch alle hindurch erstreckt sich an der Bauchseite eine Röhre, der Sipho, über den wir unten bei den Vierkiemern weiter zu sprechen haben. Dieses weißliche, perlmutterglänzende Gehäuse liegt zum Theile hinten im Mantel versteckt, zum Theile tritt es durch einen Schlitz desselben hervor.

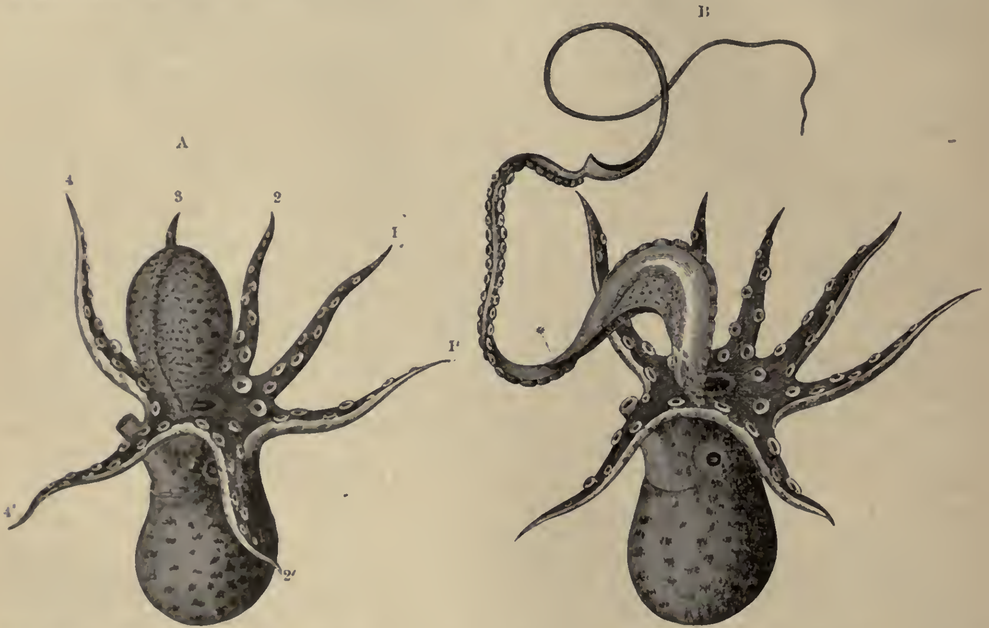
Man kennt nur drei Arten, darunter eine aus dem Atlantischen Ocean. Obgleich die Schalen sehr häufig an den südlicheren Küsten ausgeworfen werden, sind doch erst vier Exemplare des vollständigen Thieres in die Hände der Naturforscher gelangt. Man wird sich nicht darüber wundern, wenn man liest, was Willamoes-Suhm von der Challenger-Expedition davon schreibt. „Wir dredgten in Sicht der Küste von Banda Neira in einer Tiefe von dreihundertundsechzig Faden, und der Endsack des großen Fischnetzes kam mit allerlei Schätzen angefüllt herauf, die alsbald in eine mit Seewasser gefüllte Wanne geleert wurden. Wie ich darin mit Professor Thomson herumkrame, um nach und nach Ordnung in das Chaos zu bringen, kommt mir ein kleiner Cephalopode in die Hand, an dem ich die Schalenwand des Posthörnchens hervorragen sehe. Sehr erfreut gebe ich es Thomson, und als wir es nun genauer betrachten, finden wir, daß es schon im Magen eines sehr großen Fisches, wahrscheinlich eines Macrurus, gewesen sein muß, der es im Drange des Augenblickes gleich nach dem Verschlucken wieder ausgespieen hat; denn die Oberhaut am ganzen Mantel des Thieres ist durch den Magensaft zerstört, unten aber und an den Armen noch geblieben, ein Zeichen, daß das sonst ganz unverletzte Thier von einem Macrurus in eben dem Momente verschluckt worden war, wo das Netz den letzteren umfaßte. Und da diese Fische stets, wie der Kilch des Bodensees, mit weit vorgequollenen Augen und zum Munde wie zum After hervorgepreßten Darme*) aus den Tiefen herauskommen, konnte es um so leichter geschehen, daß ein Thier, das so glatt und widerstandslos gleiten muß wie Spirula, gleich wieder zum Vorscheine kam. Es zeigt ferner aufs unzweifelhafteste, daß Spirula in mittleren Tiefen von dreihundert bis vierhundert Faden leben muß, wo sie wahrscheinlich geschickt sich hinter Steinen allen Verfolgungen zu entziehen weiß, namentlich auch dem Netze. Denn vor uns hat noch niemand Spirula vom Boden des Meeres heraufgezogen, und auch wir verdanken ihren Fang nur einem glücklichen Zufalle. Soviel wir früher auch selbst am Strande danach gesucht, und so genau wir die von der Oberfläche heraufgebrachten Thiere untersucht haben, nirgends fand sich eine Spur des Spirula-Thieres. Und an den Küsten von Fidschi und Kap York zeigte ich den Buben die Schale und bot ihnen ein Goldstück, wenn sie mir das Thier dazu bringen würden; aber in den meisten Fällen sagte man mir, diese Schnecke habe gar kein dazu gehöriges Thier, während andere auf die Riffe gingen, es zu suchen, aber mit leeren Händen zurückkamen."


Schale des Posthörnchens. Natürliche Größe.

Wir haben im Vorhergehenden einen höchst wichtigen und merkwürdigen Punkt der Naturgeschichte der zweikiemigen Armfüßer mit Stillschweigen übergangen, nämlich den Geschlechts-

*) Infolge des verminderten Wasser- und Luftdruckes, wobei das in der Schwimmblase enthaltene Gas sich ausdehnt. O. S.

unterschied. Bei den meisten Cephalopoden ist, wenn man sie nicht sehr genau ansieht, ein wesentlicher Unterschied zwischen Männchen und Weibchen nicht wahrzunehmen. Daß z. B. das Männchen der Sepia sich durch die weiße Linie auf den Flossen erkennen läßt, daß die Weibchen der Loliginen einen längeren Körper haben: solche und ähnliche Dinge waren allerdings immer allgemein bekannt; allein, daß bei den Männchen immer einer der Arme abweichend von den übrigen gebaut ist und als Begattungsorgan gebraucht wird, ist auffallenderweise erst eine Entdeckung der Neuzeit. Nur der große, geniale Beobachter Aristoteles, im vierten Jahrhundert vor Christus, hat schon davon Kunde gehabt (siehe unten); seine kurzen Angaben wurden aber nicht



Männchen des Papier-Nautilus (Argonauta Argo), A mit noch eingeschlossenem, B mit freiem Hectocotylus-Arm. In A sind die Arme bezeichnet, wie sie gezählt werden. In B ist * der entfaltete Hectocotylus-Arm. Natürliche Größe.

verstanden. Am weitesten geht die Umwandlung des betreffenden Armes bei Argonauta und einigen octopusartigen Thieren (Octopus carena und Tremoctopus violaceus); bei dem ersteren ist es der dritte linke, bei den beiden letzteren der dritte rechte Arm, der nicht in gewöhnlicher Weise wächst, sondern in einer birnförmigen Blase entsteht, zwar im allgemeinen den übrigen Armen ähnlich ist, auch Saugnäpfe trägt, theils aber durch abweichende Stellung derselben, Länge, fadenförmigen Anhang und besonders durch seinen inneren Bau abweicht. Er füllt sich nämlich mit dem Samen, kommt durch Platzen der Blase zur Zeit der Reife zum Vorscheine, reißt bei der Begattung ab und bleibt in der Mantelhöhle des Weibchens noch längere Zeit in voller Frische und Beweglichkeit, bis durch ihn erst die eigentliche Begattung und Befruchtung vollzogen ist. Die scheinbare Selbständigkeit und Individualität dieses Armes ist so täuschend, daß ihn einige der berühmtesten Naturforscher, darunter Cuvier, für einen Schmarotzerwurm hielten, der den Namen Hectocotylus erhielt. Collmann weist darauf hin, daß die lange Lebensdauer des isolirten Armes aus der Beschaffenheit der Blutgefäße und den zahlreichen Nervenknoten ganz befriedigend sich erkläre. Man kann aber behaupten, daß nichts in der organischen Welt isolirt steht und unvorbereitet ist; wo die gegenwärtige Schöpfung in der Ausfüllung der Lücken nicht ausreicht, haben die früheren Perioden ein reiches Maß an Uebergangsformen sowohl der Organe wie der Organismen gehabt. In unserem Falle hat es sich durch die sorgsamen Vergleichungen

Steenstrups herausgestellt, daß der Hectocotylus-Arm der oben genannten Cephalopoden bloß der äußerste Grad einer Bildung sei, die den Männchen aller Arten zukommt. Alle Cephalopodenmännchen haben einen sogenannten hectocotylisirten Arm.

Beim Calmar ist es der vierte linke. Er ist in der Weise umgestaltet, daß die Saugnäpfe, welche auf dem entgegenstehenden rechten Arme bis zur Spitze hin gleichmäßig kleiner werden, hier wenigstens auf der einen Seite schon eine ganze Strecke vor der Spitze verschwunden sind, und daß an ihre Stelle eine Reihe kegelförmiger, kammartig gestellter Papillen getreten sind. Auch bei Sepia zeigt der linke vierte Arm die Abweichung, und bei Octopus und Eledone ist der dritte rechte Arm an seinem Ende durch eine Art von Saugscheibe und in seiner ganzen Länge durch Bildung einer Hautfalte hectocotylisirt.

Da, wie schon oben gesagt, in der heutigen Erdperiode die Zweikiemer so entschieden vorherrschen, daß die zweite Ordnung dagegen fast verschwindet, von deren Lebensweise und Entwickelung wir überdies wenig oder gar nichts wissen, so wird es passend sein, hier noch einige Mittheilungen über die, viele interessante Einzelheiten bietende Fortpflanzung und Entwickelung der zweikiemigen Cephalopoden anzuschließen. Ueber die sonderbare Umarmung und Begattung hat schon Aristoteles Beobachtungen gemacht, aus denen hervorgeht, daß er eine Form mit Hectocotylus-Arm gesehen, ohne daß man aus der kurzen Beschreibung die Art erkennen kann. „Die Polypoden, Sepien und Loliginen", sagt er, „hängen Mund an Mund mit verschlungenen Armen an einander. Nachdem nämlich der Polypus den sogenannten Kopf (den Hinterleib) gegen die Erde gestemmt und seine Arme ausgebreitet hat, schließt sich der andere mit ebenfalls ausgespreizten Armen an ihn, so daß die Saugnäpfe an einander hängen. Manche behaupten auch noch, daß das Männchen eine Art von Befruchtungswerkzeug in dem einen Arme habe, an dem nämlich die größten Saugnäpfe sitzen; dieses erstrecke sich wie ein sehniger Körper bis mitten in den Arm und dringe nachher ganz in den Trichter des Weibchens ein. Die Sepien und Loliginen hingegen schwimmen mit fest an einander gefügtem Munde und verschlungenen Armen in entgegengesetzter Richtung, so daß sie auch ihre Trichter an einander fügen und also beim Schwimmen sich eines vorwärts, das andere rückwärts bewegt". Cavolini bestätigt zuerst, was Verany über den Fang der Männchen durch das Lockweibchen erzählt, und sagt dann: „Die Verbindung mit dem Männchen ist so, daß die Oeffnungen beider Trichter auf einander passen." Eine neuerliche Bestätigung fehlte bis zu Fischers Besuch in Arcachon. Dort fing er im Netze zwei Sepien von etwas ungleicher Größe, deren Arme eng mit einander verschlungen waren, so daß die Kiefer sich unmittelbar zu berühren schienen. Man trennte das Paar; sie gaben ihren Unmuth zu erkennen durch reichliches Ausspritzen von Dinte. Kaum hatte man sie wieder in ein Gefäß zusammengesetzt, so fielen sie sich wieder in die Arme, und die Scene wiederholte sich in der Folge noch einige Male.

Zu den vollständigsten Beobachtungen gab aber wiederum Dohrns Aquarium die Gelegenheit. Was Collmann von dem förmlichen Zweikampfe des Krakenpaares mittheilt, kann ich aus eigener Erfahrung vollständig bestätigen. „Was ich gesehen", sagt er, „und was mir an der zoologischen Station als Begattung bezeichnet wurde, ist ein grimmiger Kampf auf Leben und Tod, ein Ringen, das die wilde Stärke und Gewandtheit dieser Thiere vielleicht am besten hervortreten läßt. Ich selbst gerieth in Unruhe, denn die Thiere schienen im Begriffe, sich gegenseitig im vollsten Sinne des Wortes aufzufressen, und sie legte sich erst, als ich über den eigentlichen Grund dieses Zweikampfes aufgeklärt worden war. Der Schauplatz war die innere Fläche des Fensters, gerade gegenüber dem Verstecke, das in der einen Ecke der eine der Kraken bewohnte. Er blieb ein völlig gleichgültiger Zuschauer, obwohl die beiden anderen in seiner nächsten Nähe und unbekümmert um die übrigen Zuschauer mit einander rangen. Ein Theil ihrer Arme schien durch die Saugnäpfe am Fenster festgewachsen, andere griffen hinüber zur steinigen Wand, um dort neue Haltepunkte zu gewinnen, und die übrigen suchten mit zornigen Windungen entweder den Körper oder die Arme

des Gegners festzuschnüren. Dabei funkelten die Augen, die jetzt dunkelbraunen Leiber drängten sich an einander, heftige Athembewegungen schlenderten das Wasser aus dem Trichter, daß es wirbelnd auf und nieder wogte, wie Schlangen glitten die Arme hier- und dorthin, klammerten sich an die Mantelfläche, um gleich darauf mit entsetzlicher Roheit losgerissen zu werden, so daß bei einem der Thiere die Haut in Stücken ging. Das ist die Liebeständelei der Kraken. Ich habe wohl eine Stunde dem Hin- und Herwogen dieser Gorgonenhäupter zugesehen, und der eigentliche Zweck war noch nicht erreicht. Die Thiere ließen endlich von ihrem Ringen ab, doch ich konnte dieses Bild nicht vergessen." Den Grund dieses wilden, grausamen Liebeskampfes sucht Collmann darin, daß das Weibchen sich des Einbringens des Hectocotylus-Armes in die Athemhöhle, sei es durch den Mantelspalt, sei es durch die Trichteröffnung, erwehren wolle; es müsse das Krakenweib dann wohl eine ähnliche Empfindung haben, wie ein Mensch, dem etwas in die Luftröhre oder in die Stimmritze geräth. Es mag sein; so schrecklich jedoch, wie der treffliche Beobachter sich vorstellt, daß nämlich vielleicht das Weibchen in ihrer Wuth und Noth den Arm des Gatten abbricht, verläuft die Sache nicht. Ich war Augenzeuge, wie nach Einbringung des betreffenden Armes durch die Mantelspalte in die Kiemenhöhle eine Beruhigung eintrat, und nach etwa einer halben Stunde die beiden sich in Frieden, das Männchen unverkürzt, trennten.

Anders bei den oben genannten Arten, wo der am Grunde eingeschnürte Hectocotylus-Arm leicht abreißt.

Die Eier der Zweikiemer pflegen einzeln oder zu mehreren in länglichen, gestielten Hüllen oder Kapseln eingeschlossen zu sein. Die Sepia befestigt ihre Eier oder vielmehr die schwarzen Kapseln einzeln oder gruppenweise an Algen, Seegras, an Holzstückchen oder abgeschnittenen Zweigen, die im Wasser schwimmen, und zwar so, daß die gabeligen Enden des Stieles verschiedentlich diese Theile umschlingen. Die Anheftung geschieht, während das Thier mit den Armen jene Gegenstände umfaßt. „Bei Tremoctopus violaceus ist", wie Kölliker sah, „die Rolle, welche die Arme spielen, noch bedeutender, denn hier wird der ganze, traubenartig zusammenhängende Klumpen der Eier während der ganzen Dauer der Entwickelung der Jungen von etwa zwölf der untersten Saugnäpfe eines Armes festgehalten, in welche Lage derselbe nur durch Hülfe des einen oder anderen der Arme gelangen konnte."

„Bei Loligo bleiben die Eier nicht isolirt, wie bei Sepia, sondern legen sich in lange, aus drei oder vier Reihen derselben bestehende Stränge zusammen, so daß die Stiele aller Eier nach innen, die freien runden Enden nach außen gerichtet sind. Wie die Stiele, legen sich auch die Eier selbst sehr fest an einander und platten sich an den einander berührenden Theilen mehr oder minder ab. Man kann einen solchen Eierstrang mit einem Maiskolben vergleichen, der nur aus drei bis vier Reihen Körnern bestände. Alle Eier eines Stranges (45 bis 100) werden noch von einer gemeinsamen Hülle umgeben, die denselben wie ein Däumling seinen Daumen umhüllt und blaß und durchsichtig ist. Endlich sind auch noch eine gewisse Anzahl von Eiersträngen, fünf bis zwanzig, mit einander zu einem Klumpen verbunden, indem nämlich die unteren Enden der gemeinsamen Hülle eines jeden alle zusammen verflochten sind. Solche Eiermassen, die wohl nur von einem Weibchen herrühren, werden weder von demselben mit sich herumgeführt (wie es Argonauta in dem hinteren Raume ihres Gehäuses thut), noch an Pflanzen oder andere Theile angeheftet, sondern frei dem Spiele der Wellen überlassen... In Neapel waren sie den Fischern wohlbekannt und wurden mir in übergroßen Mengen, vorzüglich im Mai und Juni, unter dem Namen Uova di calamaro gebracht."

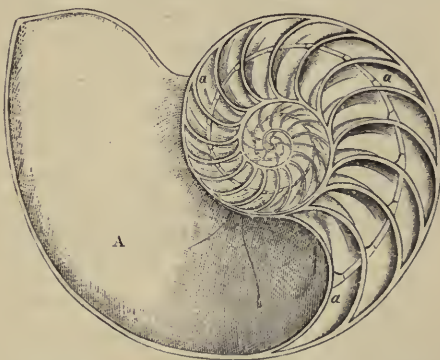
Das in der Entwickelung begriffene, noch von der Eihülle umschlossene Thier bietet einen sonderbaren Anblick. Ist es nämlich schon so weit vorgerückt, daß man Kopf und Leib, Augen und Arme wohl unterscheiden und das Junge als ein Cephalopode erkennen kann, so ragt vorn am Kopfe unter dem Munde ein ansehnlicher Beutel hervor, der Dottersack. Diese Bildung ist dadurch zu Stande gekommen, daß zuerst der Mantel in der Mitte einer Keimscheibe und in deren Umkreis

die Theile des Kopfes entstehen. In dem Maße, als das alles wächst und sich vereinigt, hebt sich das werdende Thier von dem noch übrigen Dotter ab; und indem nun die anfänglich im Umkreise liegenden Kopftheile sich über dem Rumpfe einander nähern, schnüren sie auch den Dottersack ab. Es sieht also aus, als ob das Junge mit seinem Kopfe am Dottersacke hänge.

Zweite Ordnung.

Die Vierkiemer (Tetrabranchiata).

Die einzige Gattung Nautilus mit wenigen Arten steht in der heutigen Schöpfung durch so abweichende Eigenschaften den Zweikiemern gegenüber, daß sie für sich auf den Rang einer Ordnung Anspruch macht. Wir finden die Erklärung dieser Isolirung in der Urgeschichte unserer Erde, wo sich denn herausstellt, daß Nautilus ein „letzter Mohikaner" ist, der auf den Aussterbeetat gesetzte Sprößling eines vormals weit verbreiteten und reich ausgestatteten Stammes. Wir werden von dem lebenden Nautilus ausgehen, können uns aber dann eines Blickes auf die vorweltlichen Cephalopoden, sowohl der Vier- wie der Zweikiemer, nicht entschlagen.



Durchschnitt der Schale des Nautilus pompilius. A Wohnkammer a Luftkammern. 1/2 natürl. Größe.

So selten bis jetzt die Weichtheile des Thieres vom Nautilus in die Hände der Zootomen kamen, so häufig ist in den Sammlungen die schöne ungefähr funfzehn Centimeter im Durchmesser habende Schale, und zwar gewöhnlich vom Nautilus pompilius. Sie ist spiralig, bei der genannten Art so, daß die früheren Umgänge von den jüngeren vollständig verdeckt werden. Sieht man in die weite Mündung des unverletzten, außen porzellanweißen und röthlich quergestreiften Gehäuses, so bemerkt man, daß der vordere, inwendig perlmutterglänzende Raum nach hinten durch eine konkave Querscheidewand abgegrenzt ist, so daß das Thier nur einen kürzeren, wenngleich voluminösen Endtheil des Gehäuses zum eigentlichen Wohnsitze hat und nicht, wie unsere Schnecken, durch alle Windungen sich zieht. In der Mitte jener Querwand ist jedoch ein Loch, welches zu einer näheren Untersuchung der von ihm ausgehenden Höhlung einladet. Ein Durchschnitt mitten durch die Schale unmittelbar neben der Axe wird daher nothwendig; und wir bekommen damit jene Einsicht, welche unsere Abbildung bietet. Da zeigt es sich, daß die die Wohnkammer des Thieres abschließende Scheidewand eine ganze Reihe von Vorgängerinnen hat, wodurch das ganze Gewinde des Gehäuses in ebenso viele Kammern getheilt wird, durch welche eine von jenem Loche ausgehende Röhre, der Sipho, sich erstreckt. Der Zweck dieser Kammern und die Art ihrer Entstehung wird aber erst mit der näheren Kenntnis des Thieres und seines Verhältnisses zur Schale klar. Wir folgen darin den trefflichen Untersuchungen von Keferstein.

In der allgemeinen Anordnung der Körpertheile stimmt das Thier des Nautilus natürlich mit den übrigen Cephalopoden überein; also sind Kopf, Trichter und Mantel vorhanden. Der

Kopf trägt aber keine Arme mit Saugnäpfen, sondern diese Arme sind fühlerförmig und können in Scheiden zurückgezogen werden, welche in ein paar koncentrischen, auf der Bauchseite vom Trichter unterbrochenen Kreisen die Mundöffnung umgeben. Die Scheiden der beiden obersten Arme oder Tentakeln bilden eine breite Kappe, welche beim Zurückziehen des Thieres in das Gehäuse den Kopf bedeckt. Der Trichter ist an der Bauchseite der Länge nach gespalten, kann also nur durch Uebereinanderlegen dieser beiden Blätter geschlossen werden, und ist schon deshalb ein weit schwächeres Bewegungsorgan als das der Zweikiemer. Im Mantelgrunde liegen jederseits zwei Kiemen, dem entsprechend eine größere Komplikation der Blutgefäße zwischen Herz- und Athmungsorganen vorhanden ist. Das Hinterende ist länglich abgerundet, wie es die Gestalt der Wohnkammer zeigt, und die Lage des Thieres in seiner Kammer ist so, daß der Trichter auf der konvexen Seite der Schale liegt. Man hat sich also an die etwas unbequeme, dem Auge nicht zusagende Auffassung zu gewöhnen, daß die Wölbung des Gehäuses der Bauch ist.

Da man die Lebensweise des Thieres, das sich bald am Meeresgrunde aufhält, bald trotz seiner schweren Schale an der Oberfläche schwimmt, nicht versteht, ohne sein Verhältnis zum Gehäuse und die Art, wie letztere sich bildet, genau zu kennen, hören wir die Auseinandersetzung Kefersteins, der zum erstenmale eine vollständig befriedigende Erklärung gegeben hat.

„Alle Schalen der Tetrabranchiaten haben ihren hinteren, älteren Theil durch eine Reihe von Scheidewänden zu Lufträumen (Kammern) abgekammert, und das Thier befindet sich allein in der vordersten, großen Wohnkammer, welche meistens aber so tief ist, daß das Thier sich wie eine Schnecke von der Mündung ganz in den Grund zurückziehen kann. Ausgestreckt muß aber, da der Mantelrand die äußere Schalenschicht selbst bildet, dieser Rand etwas über die Mündung der Schale hinausreichen, und man sieht an den Schalen des Nautilus gerade an der Mündung sehr oft einen Streifen brauner organischer Masse als Zeichen, daß im Leben dort der Mantelrand mit der Schale verklebt war. Indem das Thier mit dem Wachsthume allmählich die hinteren Theile der Schale verläßt und diese zu Lufträumen abkammert, zieht es sich doch nicht ganz aus denselben zurück, sondern ein dünner, röhriger Fortsatz des Körpersackes, der Sipho, bleibt beständig in ihnen. Dieser Sipho durchbohrt deshalb die Septa und hat eine Strecke weit gerade wie die sonstige Körperhaut des Thieres das Vermögen, Perlmuttersubstanz abzusondern, so daß an der Stelle, wo der Sipho das Septum (die Wand) durchsetzt, das letztere einen verschieden langen, röhrigen, vom Sipho gebildeten Ansatz, Siphonaltute, trägt.“ Es gibt nicht wenige Schnecken, wie wir später sehen werden, die nur den vorderen Theil ihres Gehäuses bewohnen und die früheren Windungen durch eine Reihe von Querwänden abschließen. „Nicht also in dem Vorhandensein der Kammern in den Schalen der Tetrabranchiaten liegt eine Eigenthümlichkeit, sondern in der Verbindung aller dieser Kammern mit dem Thiere durch den Sipho und in der Füllung der Kammern mit Luft bei diesen oft am Meeresgrunde lebenden Thieren. Darüber, daß diese Kammern bei dem Nautilus pompilius, der gewöhnlich in Tiefen von dreißig Faden vorkommt, mit Luft gefüllt sind, dürften jetzt alle Forscher einig sein. Bei möglichst frisch untersuchten Exemplaren enthielten sie gar kein Wasser. Zu dem Verständnis der Entstehung der Luftkammern bei dem in dreißig Faden Tiefe, also unter etwa sechs Atmosphären Wasserdruck lebenden Nautilus ist die Kenntnis eines Verhältnisses von unbedingter Wichtigkeit, das man bisher in dieser Weise kaum aufgefaßt hat. Es ist dies nämlich die ringförmige Verwachsung des Thieres mit der Schale. Durch zwei große Körpermuskeln wird das Thier in der Schale befestigt; in der Höhe dieser Muskeln ist aber außerdem rund herum der Mantel in einem schmalen Streifen an die Schale angewachsen, nicht um das Thier zu halten, sondern um den Zutritt des Wassers, das durch die Mündung frei einströmt, zu dem hinteren Theile der Manteloberfläche zu hindern. Der hinter diesem Ringe liegende Theil der Körperoberfläche wird die Luft, die wir in den Kammern finden, absondern, und der Ring verhindert es, daß die Luft zwischen Mantel und Schale nach vorn entweicht. Beständig wird durch diese abgesonderte Luft das Thier in der Schale nach vorn gedrängt und rückt darin ebenso fort,

wie die Schnecke in der Schale, indem sich dabei an der Mündung die Schale beständig verlängert. Die Ansätze der Körpermuskeln, wie der Ring, rücken damit natürlich allmählich nach vorn, indem sie, wie es bereits Réaumur für die Muskeln der Muscheln bewies, vorn wachsen und hinten resorbirt werden. So sieht man an der Nautilus-Schale am Muskel- und Ringansatz deutlich dem vordersten Rande parallele Streifen, als Zeichen des beständigen Fortrückens. In dieser Weise entfernt sich der Nautilus mit der Absonderung der Luft beständig von der letzten Scheidewand und wächst dabei bedeutend, wie die meisten Schnecken, indem sich die Schale nach vorn, entsprechend dem Thiere, beträchtlich erweitert. Wie aber fast alle Konchylien Zeiten des Wachsthums mit denen der Ruhe wechseln lassen, wie z. B. bei den Schnecken sofort die in bestimmten Abständen wiederkehrenden Mündungswülste zeigen, und wie wir wissen, daß unsere Landschnecken fast nur im Frühlinge fortwachsen, so ist es auch mit dem Nautilus. Und wenn er im Wachsthume stille steht, keine Luft mehr absondert und in der Schale nicht mehr vorrückt, so entsteht auf dem sonst Luft ausscheidenden Hinterende des Thieres hinter dem Ringe eine Perlmutterschicht, die Querscheidewand, wie sie im vor dem Ringe liegenden Bereiche des Mantels beständig gebildet wird. Es deuten also die Scheidewände die periodischen Ruhezustände des Thieres an. Wie oft diese Zustände aber eintreten, ob einmal im Jahre, wie bei den meisten Schnecken, wo dann die Zahl der Wände sofort das Alter des Nautilus ergäbe, kann ich nicht entscheiden."

Wie die Bildung der Luftkammern von dem hinteren Manteltheile ausgeht, so dient der Sipho zur Erhaltung der Luft in ihnen. Vermöge der Porosität der Schale muß ein fortwährender Austausch der in den Kammern und der im Wasser enthaltenen Luft stattfinden. Die nothwendige Nachfüllung geschieht durch den Sipho, und zwar vermöge des in ihm hinabsteigenden ansehnlichen Blutgefäßes. In derselben Weise wird der Schwimmblase derjenigen Fische, bei welchen sie nicht mit der Schlundröhre in Verbindung steht, durch Ausscheidung aus dem Blute Gas zugeführt. „Daß die Nautilen", fährt Keferstein fort, „den durch den Sipho in Stand erhaltenen Schwimmapparat der Luftkammern wirklich nöthig haben, geht mit Sicherheit daraus hervor, daß, wenn auch diese Thiere meistens am Grunde des Meeres leben, ruhig sitzend ihre Tentakeln wie eine Aktinie ausgebreitet oder durch mir nicht ganz klare Mittel fortkriechend, sie dennoch oft an der Oberfläche des Meeres schwimmend getroffen werden. Wie es Rumph und Bennet nach eigener Anschauung, Prosch nach den Angaben dänischer Walfischfänger der Südsee mittheilen, tritt beim Schwimmen oder Treiben das Thier mit ausgebreiteten Armen aus der Mündung der Schale hervor und stürzt, sobald es sich in die Schale zurückzieht, dem Fange dadurch entgehend, rasch in die Tiefe. — Man könnte sich dieses kaum erklären, wenn nicht die Last der Schale und des Thieres, beide zum Schwimmen auch so unförmlich gebaut, durch die Luftkammern zum bedeutenden Theile getragen würde." Keferstein kommt zu dem Resultate, daß, wenn an der Hinterseite des Thieres unterhalb des Ringes Luft sich befindet und dieselbe durch ein Zurückziehen oder Vorstrecken des Thieres oder durch ein Zu- und Abströmen des Blutes in den hinteren Körpersack zusammengedrückt oder ausgedehnt wird, man hierin das Mittel zu sehen habe, wodurch das Thier, dessen Gewicht durch die Luftkammern etwa gleich dem des verdrängten Wassers ist, durch kleine Bewegungen sich augenblicklich leichter oder schwerer als die verdrängte Wassermasse zu machen im Stande ist.

Die oben erwähnten Nachrichten, welche der holländische Arzt Rumph vor zweihundert Jahren in seiner berühmten Amboinischen Raritätenkammer über den Nautilus gegeben, sind durch neuere Beobachtungen kaum vervollständigt. Sie lauten: „Wenn diese Schnecke auf dem Wasser schwimmt, so streckt sie den Kopf mit allen Bärten (Armen) hervor und breitet selbe über dem Wasser aus, so daß die hintere Windung allezeit über dem Wasser hervorragt. Wenn sie aber auf dem Grunde kriecht, so ist es umgewendet, steht mit dem Barte in die Höhe und mit dem Kopfe oder den Armen auf dem Grunde und kriecht ziemlich schnell vorwärts. Sie hält sich meist auf dem Boden des Meeres auf und kriecht zuweilen in die Fischkörbe. Wenn nach einem Sturme das Meer wieder still wird, sieht man sie haufenweise auf dem Wasser schwimmen, und dieses ist zugleich ein Beweis,

daß sie sich auch herdenweise auf dem Grunde aufhalten. Man findet sie in allen Seen der Molukkischen Inseln, wie auch in der Gegend der Tausend Inseln vor Batavia und Java, wiewohl man nur mehrentheils die leere Schale antrifft, denn das Thier selbst wird selten gefunden, es sei denn, daß es in die Fischkörbe gekrochen wäre.

„Das Thier wird, wie andere Seethiere zur Speise gebraucht, doch ist das Fleisch viel härter und schwer zu verdauen".

Rumph gibt auch eine Beschreibung der Manipulationen, um von den Schalen die äußere Schicht bis auf die perlmutterglänzende Schicht wegzubringen und sie zu jenen mehr wunderlichen als bequemen Trinkgeschirren zu verarbeiten, die man in älteren Sammlungen und Raritätenkammern noch häufig antrifft. „Wenn sie nun also rein gemacht sind, so schneidet man sie an dem Hintertheile dergestalt durch, daß die vier oder fünf hintersten Kammern sichtbar werden. Danach schneidet man die drei oder vier folgenden Kammern ganz heraus und schnitzelt an der innersten Windung einen offenen Helm, auswendig aber schneidet man allerhand Figuren hinein und überreibt sie mit Kohlenstaub, gemengt mit Wachs und Oel, damit die Figuren schwarz hervorscheinen."

Die wenigen bekannten Arten von Nautilus gehören den tropischen Meeren an. Aber einst, in den früheren vorweltlichen Perioden von der sogenannten silurischen Formation an bis lange nach jener Periode, aus welcher die mächtigen Steinkohlenlager stammen, hatten die nautilusartigen Cephalopoden die ausschließliche Herrschaft, und noch erstaunen wir über ihre Mannigfaltigkeit, welche die der jetzt lebenden Mitglieder dieser Klasse weit übertrifft. Es sind gegen eintausendsechshundert fossile Arten beschrieben, welche man nach der Form des Gehäuses im allgemeinen, der Lage des Sipho und nach der Form der Scheidewände und ihrer Verwachsungslinie mit der Schale unterscheidet. Sie sind sämmtlich gekammert, und es läßt sich aus ihren Schalenresten mit Sicherheit schließen, daß sie eine ähnliche Lebensweise geführt haben, wie unser heutiger Nautilus, und daß ihnen die gekammerte Schale nicht bloß als Schutzhülle, sondern auch als ein hydrostatischer Apparat diente. Die ältere Gruppe ist diejenige der Nautiliten, deren eines Extrem mit ganz eingerollter Schale wir noch im Nautilus besitzen, während das andere in Orthoceras vorliegt. Die Schale der zahlreichen Orthoceras-Arten ist gerade gestreckt, und man kennt deren von zwei Meter Länge. Diese Form stellt Orthoceras in ein ähnliches Verhältnis zu gewundenen und verkürzten Nautiliten, wie die Loliginen zu Sepiola und Octopus; sie sind wahrscheinlich die beweglicheren gewesen, Bewohner des hohen Meeres, während die unbehülflicheren Formen, wie Nautilus, in der Nähe der Küsten sich aufhielten.

Einen anderen Schluß auf das Aussehen wenigstens einiger Arten hat einer der größten Kenner dieser vorweltlichen Thiere, Barrande, aus dem Umstande gezogen, daß dieselben regelmäßig die unteren, kleineren Kammern abstießen und daß sich das so verstümmelte Schalenende mit einer Kalkschicht von der Beschaffenheit der äußeren Schale überzogen zeigt. Er vermuthet, daß diese Absonderung durch einen oder zwei lange Arme geschehen ist, die mithin eine ähnliche Funktion, wie die lappigen Arme der Argonauta gehabt hätten.

Ungleich artenreicher ist die andere Sippe, die der Ammoniten, deren Scheidewände vielfach gebogen sind und höchst krause, regelmäßig gelappte Verwachsungslinien mit der äußeren Schale zeigen. Auch sie fanden sich schon vor der Steinkohlenbildung, erreichen aber ihre höchste Entfaltung als Gattung Ammonites (Ammonshorn) in der Jura- und Kreidezeit, von wo an ein schneller Verfall der vierkiemigen Cephalopoden eintritt.

Wie wir auf die Lebensweise der Individuen vorweltlicher Arten nur aus ihren, ebenfalls durch die Phantasie wieder aufzubauenden Umgebungen und aus der Vergleichung mit lebenden Verwandten schließen können, so läßt sich vermuthen, daß die Ammoniten sich etwa wie Nautilus verhalten haben. Wir wissen aber, daß neben dem Leben der Individuen das Verständnis des Lebens und der Dauer der Arten und Gattungen von höchster Wichtigkeit ist. Und in dieser Beziehung nehmen die Ammo-

niten die ganze Aufmerksamkeit in Anspruch. Sie gehören zu den wenigen Gruppen, die in solcher Fülle und in solcher Regelmäßigkeit der Aufeinanderfolge in den Schichten mehrerer Erdformationen enthalten sind, daß die begrenzten Arten völlig verschwinden und an ihre Stelle nichts als Uebergänge und Formenreihen treten.

Die Ammoniten machen den offenbar höher organisirten Zweikiemern Platz, den Belemniten, welche die direkten Vorläufer der heutigen Zweikiemer sind. Die Belemniten, mit der Hauptgattung Belemnites, besaßen eine innere, vom Mantel überzogene Schale, welche gekammert, mit einem Sipho versehen und gebogen ist. Mit ihrem Hinterende steckt dieselbe in einer dickeren kalkigen Scheide, welche meistens allein und zwar in gewissen kalkigen Terrains sehr zahlreich gefunden wird. Schon vor vielen Jahrhunderten waren diese sogenannten Donnerkeile dem Volke aufgefallen und von ihm nach seiner Weise gedeutet worden.

Die Schnecken.

Das Bild der Langsamkeit und der langweiligen Bedächtigkeit steht vor uns, ein Thier, mehr Bauch als Kopf, mühsam auf platter Sohle kriechend, auf dem Rücken das unsymmetrische spiralige Gehäuse schleppend, und darin einen Eingeweidesack. Wer zum Naturmysticismus neigt, kann auch mit Gustav Carus „etwas Mystisches in den eigenen langsamen Bewegungen der Schnecken“ finden und Goethe citiren, der Mephistopheles auf dem Blocksberg sagen läßt:

> Siehst du die Schnecke da? sie kommt herangekrochen,
> Mit ihrem tastenden Gesicht
> Hat sie mir schon was abgerochen;
> Wenn ich auch will, verleugn' ich mich hier nicht!

Uns darf aber die Schnecke zunächst gar nichts weiter sein, als der nichts weniger als geheimnisvolle, allgemein bekannte Repräsentant einer nur von den Insekten an Mannigfaltigkeit und Zahl der Arten übertroffenen Thierklasse, welche innerhalb des großen Kreises der Weichthiere durch bestimmte Merkmale sich auszeichnet. Daß die Schnecke ein Gesicht hat, ist richtig. Das Gesicht setzt einen Kopf voraus, und wegen des Besitzes eines mehr oder minder deutlich ausgeprägten Kopftheiles hat man die Schnecken auch wohl Kopfträger (Cephalophora) genannt. Sie stimmen darin, wie wir schon wissen, mit den Cephalopoden überein, deren Arme wiederum einen eigenartigen Charakter abgeben. Daß aber das Vorhandensein des Kopfes für unsere Schnecken etwas besonders Wichtiges ist, geht aus der oberflächlichsten Vergleichung mit einem Muschelthiere hervor, an welchem man vergeblich nach Gesicht und Kopf suchen wird, und welche infolge davon auch eine weit niedrigere Stellung einnehmen und in ihren Lebensäußerungen bekunden. Auch der Schneckengang ist höchst charakteristisch. Er beruht auf der eigenthümlichen Sohle oder dem Fuße, einer länglichen Muskelscheibe, welche besonders auffallend bei den nackten Schnecken als Bauch erscheint, und welcher die Schnecken den nicht minder häufig gebrauchten Namen der Bauchfüßer (Gastropoda) verdanken. Obgleich die mit Hülfe dieses Organes ausgeführten Bewegungen im allgemeinen sehr langsam sind, so findet doch innerhalb dieser Langsamkeit eine Abstufung statt: je schmäler und länger der Fuß, desto geschwinder die Bewegung, und umgekehrt. Die den Fuß bildenden Muskeln verlaufen vorzugsweise der Länge nach. Man sieht, wenn man eine Schnecke an einem Glase kriechen läßt, „wie durch eine Reihe wellenförmiger Erhebungen und Senkungen, die sich auf der Sohle vom Schwanze gegen den Kopf hin fortpflanzen und nach Swammerdams Ausdrucke den Wogen des Meeres gleichen, der Bauchfüßer in gleichmäßiger Weise sich vorwärts bewegt, indem er, wenn eine Landschnecke, seinen Pfad

mit einem silberglänzenden Streifen von Schleim bezeichnet, den er ausschwitzt, um die rauhen Theile seines Weges sich weniger empfindlich zu machen. Wer hätte nicht schon die Landschnecke auf ihrer Wanderschaft beobachtet? Und die Wasserbewohner bewegen sich genau auf dieselbe Weise, ob sie nun auf dem Boden des Meeres dahin kriechen, oder die steilen Felsgehänge erklimmen oder in ihren Höhlen zwischen Seegras und Korallen herumirren". (Johnston.) Endlich können wir an allen unseren Land- und Wasserschnecken wahrnehmen, wie auch der Mantel, jenes für alle Weichthiere so wichtige Organ, in dieser Klasse ein besonderes Gepräge angenommen hat. Sei es, daß er bei den gehäustragenden Schnecken vorn eine dicke Falte bildet, welche wie ein Kragen sich über den Kopf ziehen kann und hinten in eine Art von Bauchsack zur Aufnahme eines großen Theiles der Eingeweide übergeht, oder sei es, daß er bei den meisten Nacktschnecken von der allgemeinen Körperbedeckung sich nicht auffallend abhebt: nie ist er auf der Bauchseite geschlossen.

Wie nun aber der Kopf und die an ihm befindlichen Theile, die Augen z. B., in gewissen niedrigen Abtheilungen kaum als ein besonderer Körperabschnitt erkennbar sind, oder jene Theile fehlen, so sind auch die inneren Organe in ihrer Ausbildung den größten Schwankungen unterworfen, wie solche weder in der höheren Klasse der Kopffüßer, noch in derjenigen der tiefer stehenden Muscheln vorkommen. Den größten Bestand hat die Zunge und der Darmkanal, neben dem Schlundringe und den immer sehr ausgebildeten Fortpflanzungsorganen. Diese vielen Variationen des Baues berühren uns so weit, als an sie wesentliche, die äußere Form betreffende Umwandlungen geknüpft sind, und damit verändertes Vorkommen und Lebensweise in Verbindung stehen. Die meisten Zweige des Baumes der Schnecken sind dem Wasserleben zugewendet, und wiederum der größte Theil davon dem Meere angehörig. Sie bevölkern in ihm alle Zonen von der Flutmarke an bis in die Tiefe und die Höhe des offenen Meeres. Keine der Meerschnecken hat sich über die Kiemenathmung erhoben; die Luftathmer der Klasse sind Bewohner des süßen Wassers und des Landes, und es hat sich ganz besonders in diesem starken Aste die größte Akkommodationsfähigkeit gezeigt. In dieser Beziehung sind die Schnecken, wenn man will, höher gestiegen, als die Kopffüßer, welche von der ältesten uns bekannten Zeit ihres Auftretens bis jetzt verhältnismäßig geringe Fortschritte ihrer Organisation gemacht haben. Allerdings ist bei den Schnecken der wahre Fortschritt, d. h. eine der körperlichen, in der Luftathmung sich aussprechenden Vervollkommnung parallele geistige Entfaltung, auch nicht eingetreten: unsere Landschnecken sind auf ein Haar so beschränkt, als die dem salzigen Elemente getreu gebliebene Hauptschar.

Was die Schnecken nützen und schaden, wie sie sich und andere Thiere befehden, alle diese und ähnliche Dinge lassen sich besser im einzelnen nachweisen. Zum Verständnisse der Beschreibungen müssen wir uns aber näher mit dem Gehäuse bekannt machen. Es ist schon davon die Rede gewesen, daß das Gehäuse aller Weichthiere sich nicht mit dem lebendigen Knochen der Wirbelthiere vergleichen lasse, sondern eine bloße Aus- und Abscheidung und damit eine todte Masse sei. Alle Schalen sind jedoch nicht bloße unorganische Massen, sondern haben eine thierische Grundlage, wie man auf zweierlei Weise beobachten kann. Betrachtet man in der Entwickelung begriffene Eier gehäustragender Schnecken oder Muscheln unter dem Mikroskope, so sieht man die Schalen anfänglich als häutige, biegsame Ausbreitungen, welche sich mehr und mehr vom Mantel abheben. Die oberste Schicht wird zur Oberhaut, die bei sehr vielen Schalen alsbald wieder sich abreibt, jedoch bei einer Reihe von Schnecken und Muscheln, z. B. bei unseren Flußmuscheln, sehr deutlich wenigstens an den Rändern der Schalen ist. Die unter dieser Oberhaut liegende, aus Zellen bestehende Schicht erfüllt ihre blasenförmigen Theile nach und nach mit kohlensaurem Kalke, und es folgt aus dieser Entstehungsweise von selbst, daß, nachdem die Kalkanfüllung der Zellen vollendet, die feineren Theile der inneren Schalenschichten als prismatische oder rhomboidale Körperchen erscheinen. Die Oberhaut wird nur an den freien Mantel-

rändern gebildet; nachdem aber auf der übrigen Mantelfläche eine solche verkalkte Zellenschicht sich abgestoßen, bildet sich eine neue, und auf diese Weise verdickt und ergänzt sich die Schale. Da die Farben der Konchylien nur in der äußersten Lage des Kalkes enthalten sind und von dem Mantelrande ausgesondert werden, so ergibt sich daraus, daß verletzte Schalen zwar von innen her ausgebessert und verstopft, aber nie wieder vollständig ausgeglichen und angefüllt werden können, und daß die ausgebesserten Stellen ungefärbt bleiben. Der Versuch ist leicht an einer Gartenschnecke zu machen, ohne daß man dem Thiere wehe thut.

Der andere Weg, sich von der thierischen Grundlage des Weichthiergehäuses zu überzeugen, ist einfacher. Man braucht nur ein Schalenstück in eine verdünnte Säure zu legen, so wird der Kalk aufgelöst und das organische Fachwerk bleibt zurück. Man sieht dann, daß nicht der Kalk, sondern die thierische Grundmasse dem Gehäuse die Gestalt gibt. Sind die Zellen und Häutchen, zwischen denen der Kalk sich ablagert, besonders dünn, so bekommen die Schalen den perlenartigen, irisirenden Glanz. „Wenn solche Schalen verwittern", sagt Gray, „so trennen sie sich in viele dünne blätterige Schuppen von perlgrauer Farbe und silberartigem Glanze. Die Chinesen wissen dies und benutzen diese Theilchen der zerfallenen Placunen, einer Muschel, als Silber in ihren Wasserfarbengemälden. Ich habe selbst dieses Silberpulver, welches Reeves mit nach England gebracht, mit gutem Erfolge zum Malen von Fischen angewendet. Es ist nicht ganz so glänzend, wie gepulvertes Blattsilber, bietet aber den Vortheil dar, an der Luft sich nicht zu verändern."



Durchschnitt des Gehäuses vom Kinkhorn (Buccinum undatum). Natürliche Größe.

Die Hauptmasse aller Weichthierschalen ist kohlensaurer Kalk; sein Antheil bewegt sich bei unseren einheimischen Schnecken und Muscheln von etwas unter zweiundneunzig bis über achtundneunzig Procent, während die organische Substanz von einhalb bis über fünf Procent, je nach Art und Bodenbeschaffenheit, beträgt.

Ich ersuche nun den Leser, ein Gehäuse einer unserer größeren Schnecken, etwa der Weinbergsschnecke, zur Hand zu nehmen, um sich an ihm sowie an dem abgebildeten Durchschnitte des Gehäuses vom gewellten Kinkhorn einige nothwendige Vorkenntnisse zu erwerben. Stellt man dieses Haus mit der Spitze zu sich gewendet vor sich hin, so liegt der scharfe, gebauchte Rand der Mündung zur Rechten; hält man dasselbe so vor sich, daß die Spitze in die Höhe, die Mündung gegen das Gesicht gewendet ist, so sieht man die Umgänge von rechts nach links hinablaufen. Man nennt ein solches Gehäuse rechtsgewunden. Was ein linksgewundenes ist, folgt von selbst. Die allermeisten spiraligen Schneckenhäuser sind rechts gewunden. Es kommen aber unter manchen in der Regel rechtsgewundenen Arten auch umgekehrt gewundene Exemplare vor, und gerade unter den Weinbergsschnecken findet man dergleichen nicht selten. Die Konchyliensammler fahnden natürlich auf solche Ausnahmen, und Johnston erzählt in seiner Einleitung in die Konchyliologie eine sehr gute, hierauf bezügliche Geschichte. Sein Freund Pratt kannte einen französischen Naturforscher, der sich bemühte, eine Brut verkehrt gewundener Schnecken zu erhalten, um sie an Raritätensammler mit Vortheil zu verkaufen. Er wußte sich ein lebendes Paar zu

verschaffen und erzeugte damit eine ansehnliche Familie, deren Mitglieder von Geburt an alle verkehrt gewunden waren, alle links, Revolutionisten vom Eie an.

An der uns zugekehrten Mündung unserer Helix pomatia unterscheiden wir nun den Mundsaum als den ganzen Umfang der Mündung, und an ihm die äußere Hälfte als Außenlippe oder auch rechte Lippe von der inneren Hälfte oder inneren Lippe. In unserem Falle gehen diese Lippen ununterbrochen in einander über und durch eine Umbiegung der inneren wird eine bei sehr vielen Gehäusen offene Vertiefung, der Nabel, bedeckt. Alle Windungen oder Umgänge, welche sich über der letzten erheben, bilden zusammen das Gewinde. Sie legen sich bei der Weinbergsschnecke so aneinander, daß, wenn man das Gehäuse in der Richtung von dem Scheitel nach der Mündung durchsägt, man eine wirkliche Axe oder Spindel sieht, welche zu einer eingebildeten oder mathematischen wird, falls die Umgänge sich gar nicht berühren, wie bei der Wendeltreppe. Die Weinbergsschnecke und die meisten ihrer zahlreichen Verwandten verschließt die Mündung ihres Gehäuses nur während des Winterschlafes mit einem Deckel. Um einen bleibenden Deckel zu sehen, müssen wir uns, wenn wir nicht am Meere wohnen, eine Sumpfschnecke (Paludina) verschaffen. Sie trägt auf dem Rücken des Fußes eine hornige Scheibe, viele andere Schnecken eine Kalkscheibe, an welcher man, wie an den Gehäusen, die Umgänge und jährlichen Ansätze bemerkt. Ueberhaupt aber ist, wie von Martens sich ausdrückt, da, wo Luft und Wasser sich wechselsweise verdrängen, der Deckel das einfachste Mittel, sich vollständig in die für Flüssigkeiten undurchdringliche Schale zurückzuziehen, diese wasserdicht zu schließen und so, mit Unterbrechung aller Thätigkeit, durch die miteingeschlossene Feuchtigkeit ihr Leben bis auf günstigere Zeiten zu fristen. Es besitzen ihn also unter anderen alle Strandschnecken.

Bei der großen Schönheit so vieler Schneckengehäuse und Muschelschalen, bei der Sauberkeit, welche mit ihrer Aufbewahrung verbunden sein kann, ist es begreiflich, daß der Sammeleifer der Naturliebhaber der vorigen Jahrhunderte sich vorzugsweise auf die Konchylien warf. Aber schon im vorigen Jahrhundert geiselte der gelehrte Gegner Linné's, der Pfarrer Klein in Königsberg, die Gedankenlosigkeit vieler dieser Dilettanten. „Die meisten", sagt er, „freuen sich ohne Urtheil (sine philosophia) an der unglaublichen Mannigfaltigkeit der Konchylien, spielen damit und verlangen nach ihnen, wie die Knaben nach Nüssen und die Reichen nach Kleinodien. Die wenigsten denken über die Grundzüge der Naturgeschichte nach. Wer etwas sorgfältiger zu Werke geht, etikettirt seine Gehäuse, wie die Holländer, mit einem hübschen Namen: vor der Schwierigkeit einer Beschreibung schrecken sie zurück. Denn so viele Gestalten, so viele Farbenverschiedenheiten, so viele Theile des Gehäuses bestimmt in entsprechenden Worten auszudrücken, das übersteigt die Kräfte eines solchen gewöhnlichen Naturforschers (vulgaris Philosophi)." Viel schwieriger noch sei es, die eigentlichen Artunterschiede aufzufinden; ohne Gründlichkeit mache man neue Arten und wärme den so und so viele Male schon gekochten Kohl immer wieder von neuem auf. Der würdige Klein könnte noch heute seinen Zorn über die unberufenen Speciesmacher ausgießen.

Erste Ordnung.

Die Lungenschnecken (Pulmonata).

Alle Landschnecken und der größte Theil der die süßen Gewässer bewohnenden Schnecken athmen Luft. Der Mantel bildet in der Nackengegend eine Höhle, in welche durch eine bei den rechtsgewundenen und bei den nackten Wegeschnecken rechts liegende Oeffnung die Luft eintritt, und an deren oberer, dem Mantel angehörigen Wandung sich ein dichtes Netz von Blutgefäßen

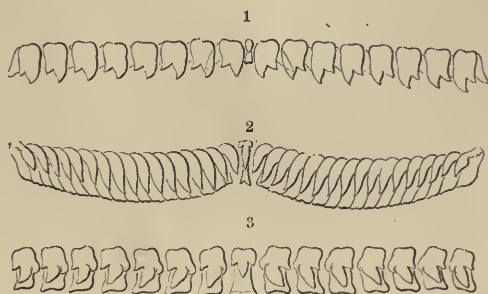
ausbreitet. Man sieht diese Lungenöffnung bei jeder ungestört kriechenden Schnecke. Sie verengt sich und verschwindet, wenn man das Thier berührt und ins Gehäuse treibt; es dauert aber nicht lange, nachdem es sich zurückgezogen, so erscheint die Oeffnung wieder in der Nähe des Spindelrandes. Natürlich müssen die im Wasser lebenden Lungenschnecken zum Athmen an die Oberfläche kommen, und sie ersticken wie die Landschnecken, wenn man sie ihr Athembedürfnis nicht auf diese Weise befriedigen läßt. Die Athemnoth tritt bei den unter Wasser gehaltenen Thieren bald ein und sie schnappen unter Aufsperren des Lungeneinganges nach Luft, wiewohl bei dem weniger lebhaften Athmungsproceß der Tod besonders bei den Wasser-Lungenschnecken nicht so bald erfolgt.

Um die Uebereinstimmung der äußeren Körpertheile bei scheinbar höchst verschiedenen Gliedern dieser Ordnung zu erkennen, stelle man ein Exemplar einer Nacktschnecke (Limax) mit einer gehäustragenden Garten- oder Weinbergsschnecke (Helix) zusammen. Bei Limax ist der hintere Theil des Fußes nicht frei, sondern mit dem Schlauche verbunden, in welchem die Eingeweide enthalten sind. Dieser Theil des Hautschlauches ist es nun, welcher bei Helix spiralig sich windet und nicht aus dem Gehäuse heraustritt. Mit diesem ist der Körper nur durch einen Muskel, den Spindelmuskel, verbunden, welcher sich oberhalb der ersten Windung an die Spindel ansetzt und den Körper in die Schale zurückzieht. Mit ihm stehen noch andere im Vorderende sich verbreitende Muskeln in Verbindung, welche sich nur zum Theile, wie z. B. die zur Einstülpung der Fühler dienenden, bei den Nacktschnecken auch finden und das Zurückziehen oder Einstülpen des Kopfendes und der Schnauze vermitteln.

Um die Schnecken zu zergliedern, ist es am zweckmäßigsten, sie unter Wasser zu ersticken, oder sie auf zehn bis zwölf Sekunden in kochendes Wasser zu werfen, wobei man den Moment wahrnehmen muß, wenn sie vollständig ausgestreckt sind. Sehr unzweckmäßig ist es, sie in Spiritus zu tödten, weil sie darin zu sehr zusammengezogen werden. Die oben erwähnten Arten eignen sich am besten dazu. Die abgebrühten Gehäuseschnecken kann man, indem der Spindelmuskel sich losgelöst hat, leicht aus dem Gewinde herausdrehen. Man nimmt dann die Zergliederung unter Wasser vor, und auch der Laie wird, wenn er dieses einfache Hülfsmittel reichlich anwendet, nach einigen vergeblichen Versuchen sich über die wichtigsten Verhältnisse des inneren Baues Rechenschaft geben können. Wir brauchen bei diesem Beginnen eine bestimmte systematische Reihenfolge der Organe nicht inne zu halten, sondern fangen so an, wie es uns an der aus der Schale genommenen Weinbergsschnecke am bequemsten scheint. Eine feine Schere und zwei kleinere Pincetten reichen aus. Da wir schon am lebenden Thier das Athemloch kennen gelernt, gehen wir von ihm aus, und schneiden die Lungenhöhle auf. Verfolgt man den dicken, aus der Vereinigung vieler feineren netzförmig verbreiteten Gefäße hervorgehenden Gefäßstamm nach der linken Seite hinüber, so gelangt man zur Vorkammer und Kammer des in einem Herzbeutel eingeschlossenen Herzens. Am lebenden Thiere kann man leicht und ohne Quälerei, wovon wir durchaus kein Freund sind, ein Stück Schale so abbrechen, daß man das Herz schlagen sieht. Die vom Herzen ausgehenden Blutgefäße verfolgen wir nicht weiter, nachdem wir uns nur überhaupt überzeugt haben, daß das Herz das Blut aus dem Athemorgan empfängt und in den Körper weiter befördert. Man nennt ein solches Herz, welches alle Weichthiere haben, ein arterielles, während das Fischherz, durch welches das aus dem Körper gekommene Blut in das Athemorgan getrieben wird, ein venöses heißt. Lungenhöhle und Herz sind nun abgetragen, und wir trachten nun, den ganzen Verdauungskanal bloßzulegen. Da die Mundöffnung ebenfalls zweifellos ist, wird man bei ihr beginnen, nachdem man an dem vollkommen ausgestreckten Thiere die Haut des Vorderkörpers von oben her getrennt hat.

Die Mundhöhle ist von einer dicken, muskulösen Masse umgeben, welche man Schlundkopf nennt; oben über dem Eingange der Mundhöhle hinter der Lippe befindet sich ein fast halbmondförmiger geriefter Oberkiefer. Im Grunde der Mundhöhle aber liegt ein sehr

komplicirtes Organ, die Zunge, deren nähere und schwierige Zergliederung nicht hierher gehört. Sehr leicht aber wird auch der Ungeübte aus einer daran haftenden Scheide eine helle, durchscheinende Platte, die Reibeplatte, herausnehmen können, welche unter dem Mikroskope einen der zierlichsten Anblicke gewährt. Sie ist nämlich mit zahlreichen Querreihen von Zähnchen besetzt, zum größten Theile aus Chitin mit einiger Knochenerde bestehend. Sämmtliche Cephalopoden und Schnecken haben eine solche Reibeplatte, von deren Vorhandensein und Gebrauch man sich übrigens am besten bei unseren Wasserschnecken überzeugt. Hält man einige derselben in einem Glase, an dessen Wand sich nach einigen Tagen mikroskopische grüne Pflänzchen angelegt haben, so sind die Schnecken fast immer beschäftigt, mit der Zunge, welche sie aus- und einstülpen, diese ihre Nahrung abzulecken oder vielmehr abzureiben. Den Akt des Fressens beschreibt Johnston näher. Wenn ein pflanzenfressender Bauchfüßer mit Fressen beschäftigt ist, so treibt er die Stachelzunge vorwärts und entfaltet sie bis zu einer gewissen Ausdehnung, indem er zugleich die Lippe auf jeder Seite vorschiebt, wodurch die Zunge zusammengedrückt und löffelförmig wird. Das Futter wird nun mit den Lippen ergriffen, vorwärts geschoben, mit der Stachelzunge gehalten und zugleich gegen den Oberkiefer gepreßt, wodurch ein Stückchen zuweilen mit hörbarem Geräusche abgebissen wird. Die einzelnen Bissen gleiten dann der Zunge entlang, werden durch deren scharfe Zähnchen zerrieben und zerfeilt und gelangen durch die peristaltische Bewegung des Organs sowohl, wie durch die widerstrebende Kraft der anliegenden Muskeln in den Magen. Diese Beschreibung paßt nicht nur auf unsere Lungenschnecken, sondern auch auf die Pflanzenfresser der folgenden Ordnungen, deren fleischfressende Mitglieder meist mit einem eigenthümlich organisirten, die Zunge enthaltenden Rüssel versehen sind. Die Wichtigkeit dieses Organes für das Leben der Schnecken liegt auf der Hand, und es ist wegen der Verschiedenheit der Zähnchenbildung in Uebereinstimmung mit der Nahrung und Lebensweise, und wegen der Leichtigkeit, mit der es sich aufbewahren und noch nach vielen Jahrzehnten, nachdem das Thier eingetrocknet, wieder auffinden läßt, für die neuere Konchyliologie ein vorzügliches Kennzeichen geworden. Hinter dem Schlundkopfe folgt der dünne Schlund, welcher in den einfachen Magen übergeht. Beim Aufschneiden einer eben getödteten Schnecke fallen zwei auf dem Magen aufliegende weiße und etwas unregelmäßige Lappen auf, die Speicheldrüsen, deren ebenfalls sehr deutliche Ausführungsgänge sich in die Mundhöhle öffnen. Gleich hinter dem Magen wird der Darm von einer grünlichen Masse, der Leber, umhüllt, in deren Substanz er einige Windungen macht, um dann, sich nach vorn und zur Rechten wendend, neben der Lungenhöhle in den Mastdarm überzugehen und neben dem Athemloche zu münden. Dort befindet sich auch die Mündung des Ausführungsganges der Niere, welche, von stumpf dreiseitiger oder bohnenförmiger Gestalt, neben dem Herzen liegt. Wie man sieht, sind die Apparate, durch welche die Schnecken das Glück stillvergnügter Gastronomen genießen, in schönster Ausbildung vorhanden.



Zahnreihe aus der Reibeplatte von 1 Limnaens stagnalis, 2 Ancylus fluviatilis, 3 Succinea amphibia. Stark vergrößert.

Den wichtigsten Theil des Nervensystems, den Schlundring, legt man bloß, wenn man den Schlundkopf und Schlund sich zur Anschauung bringt. Man kann ihn beim Präpariren sehr grob behandeln, indem die an sich zarte Nervensubstanz von sehr festen Scheiden umgeben ist. Die Augen, auf dem Gipfel der großen Fühlhörner, wurden schon von dem großen Zergliederer der niederen Thiere, Swammerdam, sorgfältig beschrieben, ja zu sorgfältig, indem er der Weinbergschnecke sogar eine vor der Linse liegende wässerige Feuchtigkeit, wie im menschlichen Auge,

zuerkannte. Allein trotz der hohen Ausbildung dieser Augen will der ausgezeichnete Kenner der Landschnecken, von Martens, ihnen doch nur höchst geringe Leistungen zuschreiben. „Unseren Landschnecken", sagt er, „können zwar von vergleichend anatomischer Seite die Augen nicht abgesprochen werden, aber ihre Sehkraft muß sich auf einen sehr geringen Grad beschränken und der allgemeinen Tastempfindung sehr nahe stehen, da sie an jedem Gegenstande mit ihren Augen anstoßen müssen, um Notiz davon zu nehmen; nie konnte ich an einer unserer Schnecken wahrnehmen, daß sie einen Gegenstand auch nur auf einige Entfernung gesehen hätte, selbst einem Limax rufus, den ich dicht neben einer beschatteten Stelle dem Sonnenscheine aussetzte, gelang es nicht, diese aufzufinden, obgleich er anfangs verschiedene Richtungen einschlug und wieder aufgab, offenbar einen ihm passenderen Aufenthalt suchend." Auch Gehörwerkzeuge besitzt unser Musterthier, zwei Bläschen auf dem unteren Theile des Schlundringes, die man jedoch leichter bei anderen Schnecken, z. B. bei jungen Limnäen und Tellerschnecken, sieht. Wir können hier nachträglich bemerken, daß auch die Cephalopoden in dem das Gehirn umgebenden Knorpel recht ausgebildete Gehörorgane haben.

Wer bis hierher mit der Anatomie der Weinbergschnecke entweder selbst gekommen oder der zergliedernden Hand eines Fachkundigen gefolgt ist, hatte schon mehrere Kollisionen mit den mindestens ebenso reichlich wie der Verdauungsapparat ausgeprägten Fortpflanzungsorganen. Alle Lungenschnecken sind Zwitter, in denen die männlichen und weiblichen Organe in auffälligster Weise mit einander verflochten und verbunden sind. Am merkwürdigsten ist die Zwitterdrüse, ein traubiges, in den obersten Windungen in der Leber verborgenes Organ, in welchem in ein und denselben Drüsenabtheilungen sowohl die Eier wie der Same erzeugt werden. Die Geschlechtsöffnung befindet sich auf der rechten Seite des Halses unweit des großen Fühlers. Unter den gleich hinter ihr liegenden Theilen fällt ein dickwandiges sackförmiges Organ auf, der Pfeilsack, in dessen Innerem sich ein kalkiges Werkzeug in Gestalt eines Pfeiles, Dolches oder Stilettes bildet: der Liebespfeil. Von seinem Gebrauche unten. Sie sind bei den einzelnen Species von so charakteristischer Form, daß sie ein schätzbares Kennzeichen für die Systematik abgeben. Bei den meisten unserer Lungen-Zwitterschnecken findet eine gegenseitige Begattung und, wie man wohl annehmen muß, da die beiden Thiere sich durchaus gleich verhalten, auch gegenseitige Befruchtung statt. Es fehlt aber noch die direkte Beobachtung, ob beide Schnecken nach der gegenseitigen Begattung fruchtbare Eier legen. Warum eine innere Selbstbefruchtung nicht stattfindet, läßt sich auch nicht beantworten, denn die Antwort, daß eine Befruchtung nur auf dem Gegensatze der Individuen und der von ihnen gelieferten Stoffe beruhe, erklärt nichts, sondern ist eine Umschreibung der Thatsache, womit eine abgethane sogenannte Naturphilosophie sich selbst etwas weiß machte. Nur bei der Gattung Limnaeus der Wasser-Lungenschnecken fungirt das eine Individuum als Männchen, das andere als Weibchen, und sitzt ersteres auf diesem. Nicht selten aber wird während dieser Gelegenheit das erste Männchen für ein drittes Individuum zum Weibchen, und so fort, so daß sechs bis acht Individuen kettenartig vereinigt sind, wo dann das unterste bloß als Weibchen, das oberste bloß als Männchen, die mittleren in beiden Richtungen fungiren.

Wir werden zu erwarten haben, daß die Wasser-Lungenschnecken und die Land-Lungenschnecken hinsichtlich ihrer Lebensweise ähnliche durchgreifende Verschiedenheiten zeigen, wie überhaupt in dem Gegensatze ihres Aufenthaltes liegt. Ja derselbe wird sich hier um so mehr geltend machen, als diese Thiere eine so äußerst geringe Ortsbewegung ausführen, daß es ihnen unmöglich gemacht ist, durch Wanderungen oder schnellere Flucht sich den regelmäßigen oder zufälligen klimatischen Einflüssen und Unbilden zu entziehen, welche bekanntlich in weit höherem Grade auf dem Lande, als im Wasser sich geltend machen. Wir besitzen von dem schon wiederholt genannten von Martens, einem der Naturforscher der preußischen Expedition nach Ostasien, ein ausgezeichnetes kleines Werk über die Bedingungen und das Thatsächliche der geographischen Verbreitung der europäischen Land- und Süßwasserschnecken, aus welchem wir die meisten unserer Angaben schöpfen

werden. Es liegt also, wie gesagt, in der Natur gerade der Landschnecken, daß wir den Thatsachen und den Gesetzen ihrer Verbreitung eine besondere Aufmerksamkeit schenken. Die Wichtigkeit dieser Beobachtungen ist erst im letzten Jahrzehnte recht hervorgetreten, da sie für die moderne Frage nach dem Begriffe der Art und für die richtige Erkenntnis der jüngsten, unseren Erdtheil definitiv gestaltenden Vorgänge entscheidend werden zu sollen scheinen. Es ist daher schon hier, noch ehe wir uns mit Namen und Kennzeichen der Familien und Gattungen näher bekannt gemacht haben, einiges Allgemeine über jene Punkte mitzutheilen.

„Auch die Landschnecken bedürfen alle eines ziemlich hohen Grades von Feuchtigkeit zum thätigen Leben. Schutzlosere, wie die Nacktschnecken und die Arten der nur unvollständig bedeckten Gattungen (Testacella und andere), gehen in der Trockenheit bald zu Grunde, z. B. in einer Pappschachtel die kleineren Arten schon in vierundzwanzig Stunden. Auch die weitmündige Bulimus gallina sultana stirbt an nicht ganz feuchten Orten in wenigen Tagen. Ueberhaupt scheinen alle Arten mit glänzenden, durchscheinenden Schalen sehr viel Feuchtigkeit zu bedürfen. Auch alle behaarten Schnecken lieben die Nässe. Umgekehrt besitzen diejenigen Landschnecken, welche große Trockenheit auszuhalten haben, eine undurchsichtige, matte, fast oberhautlose Schale. Eine bunte Färbung des die Weichthiere umkleidenden Mantels ist auch für die im Feuchten lebenden Schnecken charakteristisch. Wahrscheinlich hängt dieser Charakter mit dem Durchscheinen der Schale zusammen, welche Licht bis zum Mantel gelangen läßt, während derselbe bei allen dickschaligen Schnecken einfarbig und in der Regel blässer, bei denjenigen dünnschaligen, welche nie an das Tageslicht kommen, wie bei den Vitrinen, einfarbig, aber dunkel ist.

„Wenn auch die oben angedeuteten Schnecken tagelang die glühendste Sonnenhitze vertragen, so verleugnen sie doch insofern den allgemeinen Charakter der Mollusken nicht, als sie diese Zeit in Unthätigkeit, die Mündung fest angedrückt oder durch verhärteten Schleim geschlossen und durch beides vor Verdunstung geschützt, verbringen; erst in der Kühle der Nacht und der Feuchtigkeit des Morgenthaues kriechen sie umher. Jeder Schneckensammler weiß, daß des Morgens und nach einem Regen die meisten lebenden Schnecken zu finden sind. In Italien wird Helix adspersa zum Zwecke des Verspeisens nachts mit der Laterne gesucht, und in Spanien findet der Caracolero (Schneckensammler) beim frühesten Morgengrauen die große Helix lactea und Alonensis in großer Menge auf den dürrsten Sierren, während in der Mittagshitze der schwitzende Reisende nichts von den wohl versteckten entdecken kann. Selbst Helix desertorum (die Wüstenschnecke), welche Ehrenberg nebst einer Lichene und einer Spinne allein noch in der Wüste bei der Oase des Jupiter Ammon traf, lebt nicht ganz ohne Feuchtigkeit, was gerade durch das gleichzeitige Vorkommen einer Pflanze bewiesen wird, welche nur so lange sie durchnäßt ist wächst. Ebenso lange und so häufige Unterbrechungen ihrer Lebensthätigkeit wird sich auch die Schnecke gefallen lassen müssen, und sie hat dabei den Vortheil, stets dann zu erwachen, wenn ihr Futter aufgeweicht und saftig ist."

Wir werden unten einige Beispiele anführen, wie die von der Feuchtigkeitsmenge geregelte Lebensweise der Lungenschnecken in bestimmtem Verhältnisse zur Schalenform und Mündungsweite steht. Hier dagegen ist das Nähere beizubringen über die Vorkehrungen der Thiere zum Ueberstehen trockener, heißer Zeiten. Wir folgen einem jüngeren, sehr aufmerksamen Beobachter, Döring. „Bevor das Thier", heißt es in seiner Doktorschrift, „sich in diesen Ruhezustand begibt, verweilt es einige Zeit in dem vorderen Theile der Mündung und sondert hier an seiner noch mit der Luft in Berührung stehenden Körperfläche ein schleimiges Sekret ab, dessen äußere Fläche beim Verdunsten des Wassergehaltes ein zartes, allmählich sich nach innen etwas verdickendes Häutchen, das sogenannte falsche Epiphragma (im Gegensatze zu dem harten Winter-Epiphragma der Gruppe Pomatia), bildet, welches anfangs mit einer in seiner Stellung der Lungenhöhlenöffnung des Thieres entsprechenden Oeffnung versehen ist und nach dem Verschlusse derselben sich in Form einer zarten durchsichtigen Membran quer in die Mündung des Gehäuses legt und dadurch den inneren Raum

der letzteren von der äußeren Luft abtrennt. Fast nach der Vollendung dieses häutigen Gebildes, für welches wir, einen relativen Unterschied zwischen ihm und dem eigentlichen (Winter-)Epiphragma festhaltend, den Namen Pneumophragma*) vorschlagen, entleert sich das Thier allmählich des größten Theiles seines in der Respirationshöhle aufgespeicherten Luftvorrathes und zieht sich weiter nach innen zurück, den Umfang seines Körpers mehr und mehr zusammenziehend. Hierdurch entsteht in der Schale ein mit Feuchtigkeit geschwängerter Luftraum zwischen dem Pneumophragma und dem Körper des Thieres. Nicht selten gesellt sich zu dieser äußeren Membran noch ein zweites, tiefer im Inneren angebrachtes häutiges Gebilde, welches unter allen Umständen abgesondert wird, wenn die erstere durch mechanische Einwirkung irgendwie verletzt werden sollte, oder wenn, wie es häufig zu geschehen pflegt, dieselbe durch anhaltende Dürre spröde wird und sich mit kleinen Rissen durchzieht.

„Wie sehr nun das Pneumophragma auch zweckentsprechend durch Dichtigkeit und Stärke ausgebildet sein mag, in keinem Falle wird es einen hermetischen Verschluß zwischen der Luftschicht im Inneren des Gehäuses und dem äußeren Medium herstellen. Durch Feuchtigkeitsverdunstung an seiner äußeren Fläche und durch das Wiederersetztwerden derselben durch den Wassergehalt der inneren Luftschicht entsteht, abgesehen von noch weiteren hierbei thätigen Diffusionserscheinungen, die bei der nicht ganz eingestellten Athmungsthätigkeit des ruhenden Thieres eine Erneuerung der zur Athmung nothwendigen Luft herbeiführen, ein stetig fortschreitender, wenn auch auf gewisse Grenzen beschränkter Feuchtigkeitsaustausch nach außen. Dieser wird durch die Säfte des Thieres unterhalten und verkleinert das Volumen desselben immer mehr. Man beobachtet daher, daß sich sein Körper immer mehr in die inneren Windungen der Schale zurückzieht, während dem entsprechend die innere Luftschicht an Volumen zunimmt. In dem gleichen Maße vermindert sich die vitale Thätigkeit des Thieres, indem sie den Charakter eines tiefen Schlafes annimmt. Die Bewegung des Herzens verringert sich sehr rasch, und die Thätigkeit der auf ein kleines Volumen zusammengedrängten Lungenhöhle ist auf ein Minimum beschränkt.

„In diesem Zustande zu verharren ist das Thier so lange gezwungen, als in dem Wassergehalte der Atmosphäre keine Aenderung eintritt. Sobald aber die Spannung des Wasserdampfes wieder zunimmt, wie dies gewöhnlich bei bevorstehendem Regen mit einem tiefen Barometerstande parallel zu gehen pflegt, zeigt sich sehr bald eine gesteigerte Lebensthätigkeit des für derartige Erscheinungen höchst empfindlichen Organismus. Die durch Diffusion nach außen beständig austretende Feuchtigkeitsmenge wird in diesem Falle auf ein geringeres Maß reducirt werden, allmählich ganz aufhören und schließlich in eine entgegengesetzte Strömung umschlagen. Man bemerkt alsdann, daß der in die tieferen Windungen des Gehäuses zurückgezogene Körper des Thieres sich vergrößert und mehr und mehr nach der Mündung des Gehäuses sich vorschiebt, indem das Thier seine Lungenhöhle erweitert und, die in der Schale befindliche Luftschicht darin aufnehmend, sein Volumen vergrößert, bis es, mit seiner Körperfläche vor das Pneumophragma gelangend, dieses abstößt und aus dem Gehäuse hervortritt."

Beziehen sich die obigen Beobachtungen über die für das Leben erforderliche Feuchtigkeit vorzugsweise auf die Land-Lungenschnecken, so liefern beide Gruppen, jene und die Wasserpulmonaten, interessante Belege über ihr Verhältnis zur Wärme und die Grade, bis zu welchen sie nach oben und unten ausdauern. Die Wärme ist ihnen im allgemeinen soweit zuträglich, als sie nicht austrocknend wirkt. In einzelnen warmen Quellen kommen einige Arten noch bei vierzig und mehr Grad Réaumur vor, andere sind im Ertragen des anderen Extrems ausgezeichnet. „Viele Schnecken", sagt von Martens weiter, „können einen bedeutenden Kältegrad ertragen, namentlich die kleine nässeliebende Arion hortensis, A. tenellus und die Vitrinen, welche ich mehrmals mit erstarrenden Fingern unter der Schneedecke hervorgesucht habe; am Kesselberge beim Kochelsee in

*) Etwa mit „Luftdeckel" zu übersetzen. O. S.

Oberbayern fand ich am 24. December Helix rupestris und Clausilia parvula frei der Luft ausgesetzt an den nur durch ihre senkrechte Lage von Schnee freien Felswänden, auf gefrorenem Boden stehend, während ein Wasserfall daneben in seinen Eismassen das Bild eines Gletschers zeigte. Auch die nördlichsten Schnecken sind alle klein und dünnschalig; es scheint also, daß gerade keine große Masse und keine dicke Schale zum Ertragen der Kälte nothwendig ist, und diese selbst eher das Gegentheil bewirkt.“ Wie sich nun im kalten und im gemäßigten Klima die Schnecken dem lebenfeindlichen Einflusse des Winters durch Bedeckelung und Vergraben entziehen, so verfallen die Landschnecken der trockenen Tropengegenden in einen Sommerschlaf, gleich vielen Reptilien und Insekten. Auch um diesen abzuhalten, graben sie sich ein oder suchen die Unterseite bergender Steine und Aeste auf.

Das dritte große Agens für die Verbreitung der Lebewesen, das Licht, ist doch von geringerem Einflusse als Feuchtigkeit und Wärme und wohl hauptsächlich von eingreifendem Einflusse in Begleitung jener beiden anderen Faktoren des Klimas. Besonders interessant ist der abändernde Einfluß, den Licht und Wärme zusammen auf die Färbung der Landschnecken ausüben. „Von den blassen, eher farblos als weiß zu nennenden Schalen der im Dunklen lebenden Schnecken gibt es alle nur möglichen Uebergänge zu dem durchscheinenden Braun der schattenliebenden Gebüschschnecken, und von diesem zu dem undurchsichtigen dichten Kreideweiß, welches alle Farben zusammenfaßt, und der bunten Zeichnung der die Sonne liebenden Landschnecken. — Nur wo das Licht zu grell und stark einwirkt, bleicht es, wie sonst nur die leeren Schalen, die Schnecken bei lebendigem Leibe. So finden sich an sehr sonnigen Stellen nicht selten ganz weiße, glanzlose Exemplare von Helix pomatia und hortensis lebend, welche in der Sammlung nur noch durch den Glanz der Innenseite der Mündung, wo die Schale stets mit den Weichtheilen in Berührung war, von verwitterten Stücken sich unterscheiden lassen. Helix desertorum, um Kairo und Alexandria braun, ist in der Wüste meist einfarbig weiß. Moritz Wagner fand Helix hieroglyphicula in Algerien unter dem Sonnenschirme von Cactus opuntia mit fortlaufenden, an sonnigeren Stellen stets mit unterbrochenen, stellenweise verlöschten Bändern, d'Orbigny den Bulimus derelictus auf den Gebirgen von Cobija in Bolivia mit lebhaften Farben geschmückt, dagegen an ihrem Fuße, wo die regenlose Gegend ihnen nur Kaktusstauden und Lichenen bietet, ganz einfarbig weiß, und ebenso seinen Bulimus sporadicus in den Pampas von Buenos Ayres einfarbig, in Bolivia an der Grenze der Wälder mit scharf ausgeprägten schwarzen Striemen ausgezeichnet.“ Aus diesen und vielen anderen Beispielen geht hervor, daß die Landschnecken besonders geeignet sind zu zeigen, wie die Färbung direkt unter dem Einflusse des Lichtes steht. Es finden sich aber unter ihnen auch zahlreiche Beispiele für eine andere, auch in anderen Thierklassen beobachtete Thatsache, nämlich die Gleichfarbigkeit des Thieres mit seiner unmittelbaren Umgebung. Die Landschnecken sind vorherrschend erdbraun, die Vitrinen und Arion hortensis unter den nassen modernden Blättern sind so schwarz und glänzend wie diese. Wenn unser Gewährsmann hier den Erklärungsgrund, daß das reflektirte Licht in diesen Fällen die Wirkung hervorgebracht, nur mit großer Zurückhaltung gelten lassen will, so geben wir ihm Recht. Eine andere Erwägung aber, welche Haeckel in einem viel angefeindeten und viel gelobten Werke ausführt, und welche auf alle ähnliche Erscheinungen der Thierwelt sich ausdehnt, finden wir der höchsten Beachtung werth. Er sagt nämlich, daß man die Gleichfarbigkeit vieler Thiere mit ihren Umgebungen auch daraus erklären könne, daß gerade die so gefärbten leichter als die durch ihre Farbe abstechenden Individuen ihren Feinden entgehen müssen; es fände also fortwährend eine Ausmerzung der bunten Varietäten, eine Zuchtwahl der mit der Umgebung übereinstimmend gefärbten Exemplare statt, und damit eine allmähliche natürliche Erziehung der durch die Färbung am meisten geschützten und bevorzugten Varietät.

Da alle Schneckengehäuse kalkig sind, dieser Kalk sich nicht im Organismus aus anderen Elementen erzeugt, sondern als Kalk von außen eingeführt werden muß, so folgt von selbst, daß da, wo es absolut an Kalk fehlt, Gehäusschnecken nicht existiren können. Diese Abhängigkeit vom Kalk-

ist natürlich auch bei den Landschnecken am auffallendsten. Für die Verbreitung, Massenhaftigkeit der Individuen, Festigkeit, Dicke und Dünne der Schalen sind daher der Kalkboden und die Kalkgebirge von höchster Bedeutung. „Die Verschiedenheit", sagt Döring, „welche sich bei Individuen einer und derselben Art an Aufenthaltsorten von verschiedener geognostischer Beschaffenheit bemerkbar zu machen pflegt, ist größtentheils darauf hinauszuführen, daß diejenigen Individuen, welche auf kalkarmen Gesteinen (Granit und anderen) vorkommen, stets eine an organischer Substanz reichere und daher intensiver gefärbte, mehr transparente Beschaffenheit und stets eine geringere Stärke der Schale zeigen. Die zur Bildung der Perlmutterschicht nöthige Kalkmenge wird nicht nur aus der aufgenommenen Nahrung entnommen, sondern gleichzeitig von dem Thiere durch Benagen von kalkhaltigen Gesteinen oder, wo diese fehlen, von Gehäusen anderer Individuen derselben Art aufgenommen und resorbirt. Wo es nun, wie im Gebiete der granitischen Quarzgesteine, an leicht resorbirbaren Kalkverbindungen fehlt, findet das Thier nicht die Gelegenheit, reichliche Kalkmengen in seinen Körper aufzunehmen und kann daher die innere (Perlmutter-)Schicht nicht in derselben Stärke aufbauen, wie die Individuen der kalkreichen Formationen. Es tritt dadurch also, da bei den Individuen beider Aufenthaltsorte die an organischer Substanz reiche Oberhautschicht ziemlich gleichmäßig ausgebildet, die innere kalkreiche Perlmutterschicht dagegen ungleichmäßig stark ist, ein verschiedener procentischer Gehalt an organischer Substanz zu Gunsten der Individuen der primitiven Gebirgsformationen auf, wodurch dann gleichzeitig auch die Dünnschaligkeit der letzteren, ihre große Transparenz und intensivere Färbung ihre Erklärung findet."

Ueber die Art, wie die Landschnecken, welche wir im Vorhergehenden hauptsächlich berücksichtigen und mit denen wir uns auch noch ferner specieller beschäftigen wollen, ihren Aufenthalt wählen, und wie und wo man sie zu suchen hat, lassen wir einen der Altmeister der Konchyliologie, den sinnigen Roßmäßler, sprechen. „Manche kriechen vorzugsweise an den Pflanzen umher, an denen die Unterseite der Blätter und die Astwinkel ihre Lieblingsplätzchen sind, andere ziehen es vor, auf und unter dem abgefallenen Laube sich aufzuhalten, noch andere führen ihr verborgenes Leben unter der dichten Moosdecke, welche Steine und Baumstämme überzieht, einige finden sich selbst unter großen Steinen in Gesellschaft der Regenwürmer und Tausendfüßer, wo man dann oft nicht begreifen kann, wie ein so zartes Thier mit seinem zerbrechlichen Hause unter die Last eines oft sehr großen Steines gelangen konnte. Ja manche Schnecken scheinen sich hier noch nicht völlig sicher geglaubt zu haben und führen ein in der That völlig unterirdisches Leben. Doch wir wollen diese Aufenthaltsorte der Schnecken nach einander etwas genauer kennen lernen.

„Da die Nahrung der Schnecken (das heißt der Landschnecken) fast lediglich in vegetabilischen Substanzen besteht, so kann man schon hieraus schließen, daß sich die meisten auf Gewächsen oder wenigstens in der Nähe derselben aufhalten. Um auch hier erst im allgemeinen etwas anzugeben, so führe ich Pfeiffer an, welcher sagt, die meisten Schnecken fänden sich in Buchen-, weniger in Eichen- und Nadelholzwaldungen. Ich möchte dafür lieber sagen, daß Gegenden, die Laubholzwälder haben, in den Konchylienprodukten einen entschiedenen Vorzug vor denen haben, in welchen Nadelholz vorherrscht. Uebrigens hat sich nun meine Angabe, nach welcher ich in flachen Gegenden mehr Konchylien gefunden zu haben behaupte, auch hinsichtlich der Wälder bestätigt. Gebirgswaldungen habe ich immer weit ärmer an solchen gefunden, als flach und feucht gelegene Waldungen. — Hier leben die Schnecken nie in einer beträchtlichen Höhe der Bäume; sie ziehen im Gegentheile in denselben das niedrige Buschholz vor, oder sie halten sich auf den Waldkräutern oder am Boden auf. Ob die Schnecken in den Waldungen vorzugsweise gern auf gewissen Gesträuchen leben, habe ich noch nicht mit Bestimmtheit entscheiden können. Wenn ich oft diesen oder jenen Strauch, Gebüsch oder Hecke besonders von ihnen bevölkert fand, so schien dies mehr anderen Ursachen, als der Pflanzenart, die jene Gebüsche oder Hecken bildete, zugeschrieben werden zu müssen. Je dichter und schattiger ein Gesträuch, und je bedeckter und feuchter der Standort desselben ist, desto lieber ist es den Schnecken. Ganz besonders angemessen scheinen ihnen aber solche Büsche zu sein, etwa

vom Cornus sanguinea, Rubus, Acer, Corylus etc. (Hornstrauch, Brombeer, Ahorn, Haselnuß), die von den Schlingen des Hopfens berankt und von anderen hochwachsenden Kräutern sozusagen durchwachsen sind. Hier sitzen sie bei trockenem Wetter an der Unterseite der Blätter, oder sind in der Bodendecke verborgen, und wer sie hier nicht zu suchen weiß und sich nebenbei vielleicht scheut, in das Dickicht einzudringen, der würde glauben, hier sei keine Schnecke zu finden. Ueberhaupt muß man, je trockener und wärmer die Witterung ist, die Schnecken desto tiefer am Boden suchen. Wie viele Schnecken aber um und an einem solchen eben beschriebenen Gebüsche sich aufhalten, von denen man bei trockenem Wetter nur wenig entdeckt, das wird nach einem warmen Regen recht sichtbar. Dann kriecht alles aus den Schlupfwinkeln hervor, um sich an den hangenden Tropfen und der duftigen Kühle zu laben, und man wird eine reiche Ernte haben, wenn man sich nicht vor den fallenden Tropfen, den kratzenden Dornen und brennenden Nesseln scheut.

„Hat man die Aeste und Blätter solcher Gesträuche aber abgesucht, so unterlasse man nicht den Boden um dieselben, der gewöhnlich mit Moos, Steinen und abgefallenem Laube bedeckt ist, sorgfältig zu untersuchen, indem manche seltene Schnecke hier lebt und selten an das Tageslicht sich erhebt, wohin namentlich die Vitrinen zu rechnen sind. Ziemlich ähnlich solchen Gebüschen sind die lebenden Hecken hinsichtlich des Vorkommens von Schnecken. Namentlich die Hecken feucht und tief gelegener Gärten pflegen sehr, namentlich nach einem Regen, bevölkert zu sein. In Gärten gibt es aber noch mehrere Stellen, an denen man mit Erfolg Schnecken suchen kann. Die Buxbaumeinfassungen der Beete dienen namentlich während einer warmen und trockenen Witterung denselben zum kühlen Aufenthaltsorte; ferner die von Unkraut und anderem Geniste nicht ganz gesäuberten Winkel; die Orte, wohin man das ausgeraufte Unkraut zu werfen pflegt: kurz alle winkeligen, dunklen und feuchten Orte. Daher unterlasse man in einem Garten nicht, jedes lange auf einer Stelle gelegene Bret aufzuheben, wenn man nicht die Schnecken entbehren will, die sich hier unfehlbar auf der Unterseite des Bretes finden werden. Man kann daher mittels solcher, gewissermaßen als Fallen an dunkele, feuchte Stellen gelegter Breter die Schnecken anlocken und fangen.

„In Laubhölzern pflegt der Boden gewöhnlich mit einer Decke von abgefallenem Laube, Moos, Steinen und abgebrochenen Aestchen bedeckt zu sein. Hier halten sich auch eine große Menge Schnecken auf, die man mit Bequemlichkeit sammeln kann, wenn man zuerst die Oberseite dieser Decke und die niederen Pflanzen absucht und dann das Laub wegräumt, um sich der unter ihm lebenden Schnecken zu bemächtigen. Dabei unterlasse man nicht, jeden etwas großen Stein umzuwenden, weil manche Schnecken besonders gern unter denselben leben. Oft sind solche Steine oder alte Baumstöcke mit einer dichten Moosdecke überzogen; diese kann man mit leichter Mühe in großen Polstern abnehmen, und so manches Schneckchen entdecken, das hier im Verborgenen lebt.

„Weil wir einmal noch im Walde sind, so dürfen wir nicht vergessen, die alten halbverfaulten Stöcke, die oft hier stehen, oder alte hohle Bäume genau zu untersuchen. In und auf ihnen leben viele Schnecken, namentlich Clausilien, Pupa und Vertigo. Von recht alten Stöcken oder alten Bäumen läßt sich, namentlich bei feuchter Witterung, die Borke leicht in großen Schalen ablösen, und auch hier, in dem engen Raume zwischen Borke und Holz, lebt manche seltene Schnecke, namentlich aus der Gattung Vertigo und Carychium. Hat man Gelegenheit, felsige Gegenden zu durchsuchen, so wird man meist durch manche hübsche Schnecke belohnt. Vorzüglich kommen auf der Abend- und Morgenseite, die gewöhnlich am längsten feucht sind, und in den Ritzen, zumal wenn diese mit etwas Moos und Flechten bekleidet und von herabtropfendem Wasser befeuchtet sind, viele Schnecken vor, vorzüglich einige Arten aus den Geschlechtern Helix und Clausilia."

Wir gehen nun etwas näher auf die untergeordneten Gruppen und einzelne ihrer Repräsentanten ein, zunächst auf die Schnirkelschnecken (Helicidae). Sie bilden mit einigen anderen

Familien die Abtheilung der Stylommatophoren, durch welchen Namen die Stellung ihrer Augen auf der Spitze der beiden hinteren, hohlen und einziehbaren Fühlhörner bezeichnet wird. Alle besitzen ein spiraliges, geräumiges, zur Aufnahme des ganzen Körpers geeignetes Gehäuse, welches übrigens in allen möglichen Gestalten von der fast flach tellerförmigen bis zur spitz und lang thurmförmigen wechselt. Man hat etwa viertausendundsechshundert lebende Arten beschrieben, von denen über sechzehnhundert auf die Gattung Helix kommen. Von den im mittleren Europa am meisten verbreiteten Arten hat uns Helix pomatia (Weinbergschnecke), oben schon beschäftigt. Jedermann kennt das große, kugelige, bauchige, gelbliche oder bräunliche Gehäuse, welches die Konchyliologen „bedeckt durchbohrt" nennen, indem der enge, in die Axe hinein sich erstreckende Nabel durch eine Verbreiterung des Spindelrandes bedeckt ist. Sie ist in ihrem Vorkommen keineswegs an die Weingärten gebunden, obwohl sie im Frühjahre den Knospen der Reben großen Geschmack abgewinnt und dadurch erheblichen Schaden anrichten kann, sondern findet sich überall in trockneren, vorzüglich hügeligen Gegenden, wo Gräser und Buschwerk gedeihen. Wegen ihrer Größe und ihres Nutzens ist sie von ihren Gattungsgenossen am häufigsten Gegenstand der Beobachtung und Forschung gewesen. Sie gehört zu denjenigen Arten, welche im Herbste, nachdem sie sich am liebsten unter einer Moosdecke einen halben bis einen Fuß tief in die lockere Erde eingegraben, ihr Gehäuse mit einem soliden Kalkdeckel verschließen. Von diesem zieht sich das Thier noch ziemlich weit in die Schale zurück, indem es den Zwischenraum durch eine oder einige dünne Häute quer abtheilt. Während dieser wenigstens sechs Monate dauernden Zeit innerster Beschaulichkeit ist der Athmungsproceß und die Thätigkeit des Herzens nicht unterbrochen. Der Kalkdeckel hat zwar keine Oeffnung, welche man bei einigen anderen Arten bemerkt hat, wohl aber ist er so porös, daß durch ihn und durch die übrigen dünnen Häute hindurch der nothwendige Gasaustausch stattfinden kann. Man denke nur, um einen Vergleich zu haben, daß auch das Hühnchen während seiner Entwickelung im Eie durch seine Schale hindurch mit der atmosphärischen Luft im Gasaustausche steht. Aber, wie bei allen Winterschlaf haltenden Thieren, ist auch bei der Weinbergschnecke und ihren Schwestern die Athmung eine geringere. Nach einer Reihe von schönen, wenn auch nicht allzu warmen Märztagen fand ich den Pulsschlag noch sehr unregelmäßig, zwölf bis dreizehn Schläge in der Minute, während die Zahl nach dem Winterschlafe auf dreißig sich erhebt. Jedenfalls ist aber in der eigentlichen Winterzeit die Herzthätigkeit eine viel geringere. Ja ein englischer Beobachter behauptet, daß mitten im Winter das Herz gänzlich zu schlagen aufhöre und der Kreislauf unterbrochen würde, und ein deutscher Naturforscher, Barkow, der eingehend sich mit den Erscheinungen des Winterschlafes der Thiere beschäftigt hat, sagt, daß zwar die Pulsationen des Herzens nicht gänzlich aufhörten, daß aber der Lungensack geschlossen sei und die Athmung nicht stattfinde. Ich meine, daß auch das Athmen nie vollständig unterbrochen ist. Der Mageninhalt, mit welchem sich das Thier für den Winter einsargt, wird noch verdaut, dann aber füllt sich der Magen mit einem bräunlichen Breie, mit Galle. Die Wärme des April und Mai weckt die Lebensthätigkeit; das Herz schlägt lebhafter und ohne Zweifel wird das Thier durch das gesteigerte Athembedürfnis, gewiß auch durch einen rechtschaffenen Hunger getrieben, mit dem Fuße gegen die häutigen Deckel sich zu legen. Dieselben werden nicht durchstoßen, sondern leicht abgeweicht, und auch das Abheben des Kalkverschlusses der Mündung erfordert keine besondere Kraft. Er ist mit der Mündung nicht verwachsen, sondern bildet einen flachen Pfropfen mit glattem, gut schließendem Rande.

Die nächsten Tage und Wochen nach der Auferstehung aus dem Winter benutzt unsere Schnecke, um sich an den jungen Gräsern und Kräutern gütlich zu thun. Erst in den feuchten Tagen des Mai und Juni geht sie zur Begattung über, ein mit den sonderbarsten Vorbereitungen und den auffallendsten begleitenden Umständen verbundener Akt. Ergötzlich spricht Johnston von den Uebertreibungen hinsichtlich der Rolle, welche der Liebespfeil dabei spielen sollte. Er sagt: „Wenn verliebte Dichter vom Kupido, von seinem Köcher und seinen Pfeilen singen, so gebrauchen sie

Ausdrücke, welche einige ernsthafte Naturforscher geglaubt haben buchstäblich bei der Beschreibung der Liebesverhältnisse einiger unserer Gartenschnecken (Helix pomatia u. a.) anwenden zu können. Die Jahreszeit treibt sie zur Vereinigung, und das verbindende Paar nähert sich, indem es von Zeit zu Zeit kleine Pfeile auf einander abschießt. Diese Pfeile sind einigermaßen wie ein Bajonnett gestaltet; sie stecken in einer Höhle, Köcher, an der rechten Seite des Halses, aus welcher sie abgeschossen werden sollen, wenn die Thiere noch zwei Zoll von einander entfernt sind; und wenn die Pfeile ausgetauscht, so sind die Neigungen gewonnen und eine Hochzeit ist die Folge". Allerdings gehört der Pfeilschuß mit in das Vorspiel, bildet aber erst die Schlußscene der ersten Abtheilung. Eröffnet wird dieselbe häufig durch eine Art sehr schneckenhaften Rundtanzes, indem die beiden Thiere in immer kleiner werdenden Kreisen um einander herumkriechen. Oft jedoch ist, wie Johnston sagt, die Art der Bewerbung weniger förmlich. Haben sie sich erreicht, so legen sie sich mit den Fußsohlen platt auf einander, indem sie sich aufrichten und das Ende der Sohle gegen die Erde stemmen. Dabei sind die wellenförmigen Bewegungen der Fußmuskeln besonders stark. Nun berühren sich die Fühler, immer und immer wieder sich aus- und einstülpend; auch mit den Lippen betasten sie sich, so daß Swammerdam es mit dem Schnäbeln der Tauben vergleicht. Nach diesen und anderen Vorbereitungen und durch gewisse Bewegungen treten auch die Pfeile hervor, welche, wenn alles richtig von statten geht, gegenseitig in die Geschlechtsorgane eindringen, häufig aber daneben die Haut durchbohren oder auch herabfallen, ohne irgend ein Ziel erreicht zu haben. Es geht daraus hervor, daß die Bedeutung der Liebespfeile für den Begattungsakt, dessen wichtigster Theil nun erst beginnt, jedenfalls eine sehr geringe ist, und daß sie auch kaum als Reizorgane betrachtet werden können.

Die Eier der Weinbergschnecke haben drei Linien Durchmesser und werden von einer weißen mit Kalkkrystallen imprägnirten und darum festen Schale umgeben. „Diese Eier werden in großer Menge in kleine Erdhöhlen gelegt, welche die Schnecken dazu selbst bilden. Der Vorderkörper wühlt sich, soweit er sich aus der Schale hervorstrecken kann, in weiche feuchte Erde hinein und bildet so ein rundes einen bis anderthalben Zoll tiefes Loch, dessen Oeffnung oben stets vom Schneckenhause verschlossen bleibt, und so hineingestreckt legt die Schnecke im Verlaufe von einem bis zwei Tagen ihre sechzig bis achtzig Eier. Dann scharrt sie das Loch mit Erde zu und ebnet den Boden darüber, so daß das Eiernest, wenn man nicht bald nach dem Legen die lockere Erde dort noch erkennt, schwer zu finden ist." (Keferstein.) Die Entwickelung im Eie nimmt etwa sechsundzwanzig Tage in Anspruch. Einige Züge der Entwickelung der Landpulmonaten sollen unten bei der Ackerschnecke mitgetheilt werden. Bis tief in den Herbst hinein sind Alt und Jung sehr gefräßig, um mit Eintritt der Kälte sich zum Winterschlaf anzuschicken.

Die Weinbergschnecke ist seit alten Zeiten im mittleren Deutschland, besonders zur Fasching- und Fastenzeit, eine beliebte Speise gewesen. In der Schweiz und in den Donaugegenden züchtete und mästete man sie in eigenen Gärten. Doch ist die gute Zeit vorüber, wo in der Gegend von Ulm die Helix pomatia durch eigene Schneckenbauern in diesen Gärten gehegt und jährlich über vier Millionen in Fässern zu je zehntausend Stück im Winter auf der Donau hinunter bis jenseits Wien ausgeführt wurden. In Steiermark, wo sie auch in ziemlicher Menge gegessen werden, sammelt man sie einfach im Herbste ein, nachdem sie sich bedeckelt haben, und bewahrt sie zwischen Hafer auf. Natürlich trocknet derselbe während des Winters etwas zusammen, was die Leute damit erklären, die Schnecken verzehrten denselben. Wie das durch den Deckel hindurch geschehen könne, wußte man mir freilich nicht anzugeben. Man ißt sie hier zu Lande einfach nur abgekocht; ob eine andere Zubereitung sie zu einer größeren Delikatesse macht, kann ich aus eigener Erfahrung nicht sagen.

Im südlichen Deutschland grenzt an den Verbreitungsbezirk der Weinbergschnecke derjenige der vorzugsweise dem Süden Europas angehörigen gesprenkelten Schnirkelschnecke (Helix adspersa). Sie ist etwas kleiner, ihr Gehäuse dem der vorigen ähnlich, gebändert und mit weißen

oder gelblichen flammigen Sprengseln bedeckt und wie damit bespritzt. Sie ist ein wichtiges Nahrungsmittel der niederen Volksklassen des südlichen Europa, besonders Italiens. In den offenen Garküchen der größeren Städte wird sie in Kesseln gesotten, und ich habe in Neapel oft mein Geschick gepriesen, daß ich nicht die Brühe zu trinken brauchte, welche der Lazzarone zu seiner reichlichen, um eine kleine Kupfermünze gekauften Portion zubekam und die er als ein köstliches Naß aussog. Die Beobachtung des Verkaufes solcher allverbreiteter, nur die Arbeit des Einsammelns und die einfachste Zubereitung kostender Lebensmittel macht es begreiflich, welch ein großer Reiz dort im Müßiggehen und Betteln liegt. Ein paar Soldi für den Mittagstisch treibt ein geschickter Bettler doch auf; dafür hat er nicht nur Fleisch und kräftige Brühe, sondern zum Nachtische ein großes Stück Wassermelone, welche neben den brodelnden Schneckenkesseln mit wahrer Virtuosität ausgeboten werden. Schon im Alterthume wurden aber außer dieser noch verschiedene andere, zum Theile eingeführte Arten gezüchtet und gemästet. Wie Plinius erzählt, beschäftigte sich zuerst Fulvius Lippinus kurze Zeit vor dem pompejanischen Kriege mit der Schneckenzucht, und je in besonderen Ställen wurden die weißen Schnecken aus der Gegend von Reate gehalten, die besonders großen illyrischen, die durch ihre Fruchtbarkeit ausgezeichneten afrikanischen und die hochgeschätzten solitanischen. Ja sogar einen Teig aus Most, Weizenmehl und anderen Bestandtheilen hatte er ersonnen, um fette, schmackhafte Schnecken auf die Tafel zu bringen. Welche ausländische Arten gezogen wurden, ob darunter etwa der und jener Bulimus und Achatina aus Afrika, läßt sich nicht angeben. Doch scheint, nach Kobelts Bemerkung, die von den Römern so hochgeschätzte Cochlea maxima illyrica die Helix secernenda zu sein, eine in Dalmatien gemeine Verwandte unserer Weinbergschnecke, welche noch heute dort als Leckerbissen gilt. In Venedig verspeist man vorzugsweise die kleinere Helix pisana, welche in ungeheueren Mengen auf den Dünenpflanzen sich aufhalten. „Diese niedliche Schnecke hat die Gestalt der gewöhnlichen Gartenschnecke, ohne jedoch ihre Größe ganz zu erreichen; dabei ist sie etwas genabelt, die Mündung inwendig rosenfarbig, die äußere Schale aber weiß mit gelbbraunen Bändern, welche beinahe an jeder einzelnen Schale wieder verschieden, bald wie Notenlinien fortlaufend, bald wie Laubwerk nach oben und unten ausgeschweift, bald aus Punkten und Querstrichen zusammengesetzt, oft sehr lebhaft, oft blaß sind oder ganz fehlen. Diese Schnecken werden in großer Menge nach Venedig gebracht, dort abgesotten, mit sammt der Schale mit gehacktem Knoblauch und Oel in großen Schüsseln angemacht und den ganzen Sommer durch auf allen Plätzen verkauft." (Martens.)

„Durch ganz Italien sind, außer der Helix adspersa, H. naticoides und H. vermiculata als Speise gesucht. H. naticoides, die in Süditalien allenthalben la Tapadata, die Zugedeckelte, heißt, wird besonders geschätzt, ist aber nicht leicht zu sammeln. Diese Schnecke liegt nämlich fast das ganze Jahr hindurch zugedeckelt einige Zoll tief in der Erde; erst nach den schwereren Herbstregen kommt sie heraus, um schon im Februar wieder zu verschwinden. Nimmt man das Thier in die Hand, so stößt es mit einem sehr vernehmlichen Geräusche eine ganze Menge Schaum aus der Athemöffnung aus, so daß sie vollständig davon umhüllt wird. Mir ist keine andere Landschnecke bekannt, die mit einer ähnlichen Schutzwaffe versehen wäre; leider wird diese ihrer Besitzerin dem Hauptfeinde, dem Menschen gegenüber, zum Verderben, denn man sieht den Schaum schon von weitem und hört das Geräusch einige Schritte weit.

„Auch in Neapel spielen die Landschnecken noch eine Hauptrolle. Hier ist es besonders Helix ligata, die aus den Apenninen zum Verkaufe gebracht wird; doch findet man auch die schon früher genannten Arten, die in ganz Italien gegessen werden, und ganz besonders bringt man hier die kolossalen Helix lucorum von Monte Gargano zu Markte. Jedem Fremden fallen die Maruzzeä ins Auge, die mit einem gemauerten Feuerherde auf dem Kopfe die Straßen durchziehen und ihre Waare ausrufen. Der Herd ist mit Blumen geziert und ringsum sind Stücke Brod angespießt. Kommt ein Kunde, so wird der Herd vorsichtig heruntergehoben, der Händler

nimmt ein Stück Brod und schöpft dann aus dem brodelnden Kessel die bestimmte Quantität Schnecken darauf." (Kobelt.)

Nach demselben Beobachter hat in Palermo der Verbrauch von Landschnecken die größte Ausdehnung in Italien. „Bei meinen Ausflügen auf den Monte Pellegrino", erzählt er, „begegneten mir immer eine Menge Schneckensammler, deren Körbe mir mitunter eine ganz schöne Ausbeute gewährten. Die Leute sind mit einem kurzen, krummen Eisen bewaffnet, mit dem sie die spärliche Erde zwischen den verwitterten und durchlöcherten Kalksteinklippen umgraben. Die reichste Ausbeute liefern die halb mit Erde ausgefüllten Löcher in den Felsen selbst. Hier liegen Helix vermiculata, naticoides und die, wie es scheint, auf den Pellegrino beschränkte H. Mazzullii in Menge beisammen. Letztere sehr geschätzte Art sitzt aber außerdem noch in weit größerer Menge in den Felsen selbst verborgen, in Löchern, die sie sich nach den Beobachtungen von Doderlein selbst bohrt. Es ist dies eine der merkwürdigsten Erscheinungen in der Lebensweise der Schnecken. Der weißgraue Kalkstein des Pellegrino enthält nämlich einzelne leichter verwitterbare Partien, und infolge davon sind die Blöcke, aus denen seine ganze Oberfläche besteht, in der seltsamsten Weise durchlöchert und zerfressen. Besonders häufig findet man durchgehende Gänge, oft einige Fuß lang, aber nur wenige Zoll weit. An der Decke dieser Höhlen, also an Punkten, wo jede Mitwirkung des Regens ausgeschlossen ist, findet man eine Anzahl senkrechter Gänge in den Stein eingebohrt, meist ziemlich kreisrund und bis zu mehreren Zoll tief, so daß der Stein einer kolossalen Bienenwabe gleicht. In der Tiefe dieser Gänge sitzen immer Schnecken, namentlich Helix Mazzullii, außerdem aber auch, und zwar noch häufiger, H. sicana, mitunter eine Menge auf einander in derselben Höhle.

„Es schien mir anfangs vollkommen unglaublich, daß es den Schnecken möglich sein sollte, diese Löcher zu bohren. Eine Folge der Verwitterung können diese aber unmöglich sein, schon ihrer Lage wegen; außerdem sind sie aber auch innen vollkommen glatt. Für eine zufällige Erscheinung treten sie zu häufig und zu regelmäßig auf, und ihre Dimensionen entsprechen genau denjenigen ihrer Bewohner. Es bleibt also nur die Annahme übrig, daß die Schnecken sich selbst im Laufe vieler Generationen diese Löcher gebohrt haben und noch immer bohren. Wenn ich nicht irre, hat auch ein französischer Konchyliologe an der französischen Westküste ähnliche, von Helix hortensis gebohrte Löcher beobachtet.

„Ich möchte noch bemerken, daß sich die in den Löchern lebenden Exemplare durch eine mehr verlängerte, kegelförmige Gestalt vor den freilebenden auszeichnen. Man kann getrost behaupten, daß Helix Mazzullii nur durch diese Lebensweise zu einer von H. aspersa verschiedenen Art geworden ist. Die freilebenden Exemplare treten dieser ihrer Stammart wieder sehr bedenklich nahe und lassen H. Mazzullii als eine lokale Varietät erscheinen, die aber durch ihre veränderte Lebensweise konstante und bedeutende Unterscheidungsmerkmale gewonnen hat." Da haben wir also wieder einen Beleg zu Goethe's Ausspruch:

Die Weise des Lebens, sie wirkt auf alle Gestalten mächtig zurück.

Mit der Weinbergschnecke haben noch drei größere, sehr gemeine Arten fast denselben Verbreitungsbezirk, wovon die meisten unserer deutschen Leser sich in ihrer nächsten Umgebung werden überzeugen können. Die gefleckte Schnirkelschnecke oder Baumschnecke (Helix arbustorum) ist in der Grundfarbe kastanienbraun und mit zahlreichen unregelmäßigen strohgelben Stricheln besprengt. Der Mundsaum ist immer mit einer glänzend weißen Lippe belegt. Das Thier ist blauschwarz mit lichterer Sohle und hält sich in Gärten, Vorhölzern und Hecken an schattigen feuchten Orten, am Boden und an niedrigen Pflanzen auf. Durch ungemein viele Varietäten des Gehäuses ist die Hainschnirkelschnecke (Helix nemoralis) ausgezeichnet; auch ist das lebhaft citronengelbe oder braunrothe Gehäuse sehr leicht an dem dunkelkastanienbraun gefärbten Mundsaume und der Mündungswand zu erkennen. Die Konchyliologen zählen von dieser den Gärten sehr schädlichen Art einige vierzig Varietäten auf. Die dritte im Bunde ist die Gartenschnirkelschnecke

(Helix hortensis), deren Gehäuse in Form, Färbung und Zeichnung von der vorigen Art nicht verschieden ist; nur ist es in der Regel etwas dünner und der Mundsaum fast stets rein weiß. Trotz ihres Namens findet sie sich nur selten in Gärten, und trotz der vielen genauen Beschreibungen über die Farbenabänderungen sind die eigentlichen entscheidenden Beobachtungen über das Ineinandergehen und Ständigwerden der Varietäten und Abarten der beiden zuletzt genannten doch noch zu machen, obgleich Roßmäßler schon vor etwa vierzig Jahren dazu aufgefordert. „Es würde die darauf zu verwendende Mühe gewiß lohnen, was auch von dem sehr häufigen Vorkommen dieser beiden Arten unterstützt werden würde, zu erforschen, wie sich hinsichtlich ihrer zahlreichen Varietäten die Jungen zu den Eltern verhalten, ob alle Schnecken einer Brut hierin übereinstimmen, und ob sie mehr dem Vater oder mehr der Mutter gleich kommen. Man müßte dann Schnecken, die man bei der Paarung findet, sammeln, einzeln in zweckmäßig vorbereitete Behälter bringen und die erhaltenen Eier in einem entsprechenden naturgemäßen Zustande warten und pflegen. Letzteres würde freilich einige Schwierigkeiten haben, die jedoch nicht unbesiegbar sind, wie auch die Erfahrung gelehrt hat. Die beiden vornehmlichsten dabei zu beobachtenden Vorsichtsmaßregeln sind, die Erde in den Behältern immer mäßig feucht zu erhalten und keine üblen Gerüche darin aufkommen zu lassen. Vor kurzem hatte ich auch, so viel ich weiß, als der Erste, die Gelegenheit, die Begattung einer Helix nemoralis mit einer kleinen gelben Helix hortensis zu beobachten Die von mehreren Schriftstellern aufgestellte Behauptung, daß die Farbe der Gehäuse sich nach der Bodenbeschaffenheit richte, und daß sie zum Beispiel auf einem mergelhaltigen Boden roth anstatt gelb würden, hat sich mir nicht bestätigt." Das sind, wie man sieht, Vorschläge zu Versuchen, deren Ausführung den zoologischen Gärten unserer Tage zufallen würde, welche jedoch auch jeder in Muße lebende Naturliebhaber unternehmen kann. Ihre Resultate würden gerade jetzt von der strengeren Wissenschaft mit großem Interesse vernommen und verwerthet werden.

Die nächst starke Gattung ist Bulimus (Vielfraßschnecke). Das Thier ist nicht wesentlich von Helix verschieden; das Gehäuse meist länglich bis thurmförmig, mit länglicher Mündung. Von den über tausend bekannten Arten, welche in der Lebensweise sich den Schnirkelschnecken eng anschließen, gehören nur einige Europa an, die übrigen sind tropisch, besonders südamerikanisch. Der Name wurde zuerst einer in Cayenne vorkommenden Art, dem Bulimus haemastomus, dem Rosenmund, gegeben, welche sich durch eine besondere Gefräßigkeit unangenehm macht; die übrigen verdienen ihn nicht mehr und nicht minder, wie die meisten anderen Schnecken. Sehr merkwürdig ist das regelmäßige Abstoßen der Spitze des Gewindes bei dem dem südlichen Europa angehörigen Bulimus decollatus; dieselbe fällt ab, nachdem das Thier sich aus derselben nach vorwärts gezogen und den verlassenen Raum, ähnlich wie Nautilus, durch eine quere Scheidewand abgeschlossen hat. Ueber die Lebensweise der Bulimen, sofern es nicht in den allgemeinen, schon mitgetheilten Zügen enthalten, ist kaum etwas hinzuzufügen. Ob es wahr ist, daß in einigen Theilen Englands der kleine Bulimus acatus und die ebenfalls kleine Helix virgata für die Schafmast von Bedeutung sind, lassen wir dahingestellt. Das Gras sei so kurz, die Menge der Schnecken so erstaunlich, daß es ganz unmöglich für die Schafe sei, ersteres abzuweiden, ohne zugleich die letzteren massenhaft zu verspeisen. „Als das wohlschmeckendste Hammelfleisch", sagt Borlase, „wird das des kleinsten Schafes betrachtet, welches gewöhnlich auf Gemeindegründen weidet, wo der Sand kaum von grünem Rasen bedeckt und das Gras außerordentlich kurz ist. Aus diesem Sande kommen kreiselförmige Schnecken von verschiedener Art und Größe hervor, alte und junge bis zu den kleinsten, kaum dem Eie entschlüpften. Diese verbreiten sich in der Ebene früh am Morgen und bieten, während sie unter dem Thaue selbst ihre Nahrung suchen, den Schafen ein sehr gut mästendes Futter dar."

Noch mehr auf den Süden ist die Achatschnecke (Achatina) beschränkt, ein Thier mit spitzem, zusammengedrücktem Fuße, sonst ebenfalls wie Helix. Das Gehäuse unterscheidet sich von

dem des Bulimus namentlich durch die freie, unten abgestutzte Spindel. Aus dem mittleren Deutschland, und von da über Frankreich und bis Schweden sich verbreitend, ist nur die kleine, drei Linien hohe Achatina lubrica bekannt, welche sich unter Steinen, Moos, überhaupt an feuchten Orten aufhält. Ueberhaupt sollen die meisten Arten die Nähe des Wassers lieben. Sie gehören vorzugsweise dem tropischen Afrika und Amerika an, darunter die größten und schönsten Landschnecken, wie Achatina immaculata, mauritiana und perdix. Daß die letztere unter den von den Römern gezüchteten und gemästeten Arten sich befunden, ist eine nicht wahrscheinliche Annahme.

Sehr wasserbedürftig sind die meisten Arten der **Bernsteinschnecke** (Succinea), wie man schon aus ihrer dünnen, mit wenigen Windungen und großer Mündung versehenen Schale



Maurische Achatschnecke (Achatina mauritiana). Natürliche Größe.

schließen kann. Ihre Gebundenheit an das feuchte Element ist jedoch nicht gleichmäßig, sondern richtet sich genau nach der relativen Weite der Schalenmündung. Succinea Pfeifferi, mit der größten Mündungsfläche, ist stets in unmittelbarer Nähe des Wassers und geht häufig ins Wasser, um nach Art der Limnäen herumzuschwimmen. „Eine gleiche Vorliebe für den Aufenthalt im Wasser zeigt die mit relativ kleinerer Schalenmündung versehene Succinea amphibia nicht. Zwar ist auch bei ihr das Bedürfnis nach Feuchtigkeit ein sehr großes zu nennen, indem sie hin und wieder den Wohnort mit der nahe stehenden Succinea Pfeifferi theilt und nicht häufig sehr weit über die äußerste Grenze des Schilf- und Wasserpflanzenwuchses hinausgeht. Indessen besucht sie auch noch die einige dreißig Schritte daran stehenden Sträucher und Bäume. Ein noch größerer Unterschied in der äußeren Gestalt findet sich zwischen den beiden genannten Artentypen einerseits und der mit relativ kleinster Mündung versehenen Succinea oblonga andererseits. Wir haben hier eine Erdschnecke vor uns, die im Gegensatze zu den beiden anderen Formen hoch ins Gebirge hinaufgeht und dort gewöhnlich in der Nähe der Bäche, sehr häufig aber auch an weit davon entfernten trockenen Oertlichkeiten vorkommt." (**Döring**.)

Auch die fleischfressenden **Glasschnecken** (Vitrina), mit kleiner, dünner, durchsichtiger Schale, die zum Theile von einem Mantelfortsatze bedeckt wird, mögen hier ihre Stelle finden, da uns die einheimischen Arten dasselbe Verhältnis in Lebensweise und Schalenform zeigen, wie die Bernsteinschnecken. „Die kleinste Mündung zeigt Vitrina pellucida, die größte V. elongata.

Während die letztere und die ihr nahe stehenden Formen stets nur in sehr feuchten Wäldern, meistens zwischen dem Moose und der Bodendecke am Ufer der Bäche, vorkommen und überhaupt während der heißen Sommermonate sich tief in der Bodendecke verbergen, kommt V. pellucida sehr häufig an weit ungünstigeren Lokalitäten vor, an Oertlichkeiten, die bei regenlosem Wetter den ganzen Tag hindurch der Sonnenhitze ausgesetzt sind." (Döring.)

Im Gegensatze zu diesen ziehen zwei andere Gattungen die trockenen, besonders die kalkigen Gebirgsgegenden der Alpen und des südlichen Europa, den feuchteren und ebeneren Wohnsitzen vor. Die Moosschraube (Pupa) enthält keine über 25 Millimeter hohe Arten, die meisten sind nur 10 bis 15 Millimeter lang, nicht wenige fast mikroskopisch. Ihre Schale ist eiförmig oder cylindrisch, die Mündung meist mit Zähnen. Obgleich auch die Oberfläche der Schale sehr variabel ist, glatt, gestreist oder gerippt, prägt sich doch die walzenförmige Gestalt des Gehäuses der Vorstellung leicht ein. Dasselbe ist der Fall mit den noch zahlreicheren Arten von Clausilia (Schließmundschnecke), deren linksgewundenes Gehäuse sich durch seine zahlreichen Umgänge und die schlanke gestreckte, aber stumpfe Spitze auszeichnet. Hinter der Mündung befindet sich ein eigener Deckelapparat, das sogenannte Schließknöchelchen. Es ist eine am freien Ende verbreiterte Platte, welche mit einem elastischen Stiele an die Spindel angewachsen ist. Zieht das Thier sich tiefer in das Gehäuse zurück, so legt sich das Knöchelchen vermöge der Federung des Stielchens als Deckel vor; tritt die Schnecke dagegen hervor, so wird die Platte in eine entsprechende Vertiefung an die Spindel gedrückt. Von den Clausilien kennt man fast vierhundert lebende Arten. Sie sind schon im mittleren Deutschland verbreitet, das Clausilienland par excellence ist aber Dalmatien, wo man einige der gemeineren Arten auf Schritt und Tritt an den Felsen und trockenen Mauern findet. Am häufigsten sind sie in der Nähe der sparsamen Gewässer und Quellen dieser steinreichen Provinz. Sie erscheinen am massenhaftesten nach erfrischendem Regen und werden zum Ueberwinden der Hitze und Trockenheit durch die besonders enge Mündung der Schale, also die möglichst verminderte Verdunstungsfläche, befähigt. Obwohl alle Landschnecken auch außer ihrer Schlafzeit, wenn sie verpackt sind und aus Mangel an Nahrung monatelang in ihrem Gehäuse zurückgezogen und gegen die Außenwelt gewöhnlich durch eine dünne Deckelhaut abgeschlossen ohne Nachtheil für ihr Leben ausdauern können, so zeichnen sich doch besonders die Clausilien durch ihre Zähigkeit aus. Wohl verbürgt ist, daß die im Mai in Dalmatien gesammelten Exemplare von Clausilia almissana erst im Herbste des folgenden Jahres wieder auferweckt wurden. Doch auch eine große Bulimus-Art, welche von Valparaiso nach London gebracht wurde, in Watte gewickelt und in eine Schachtel eingepackt, lebte nach einem Schlafe von zwanzig Monaten wieder auf. Von verschiedenen südlichen Helix-Arten wird ähnliches berichtet.



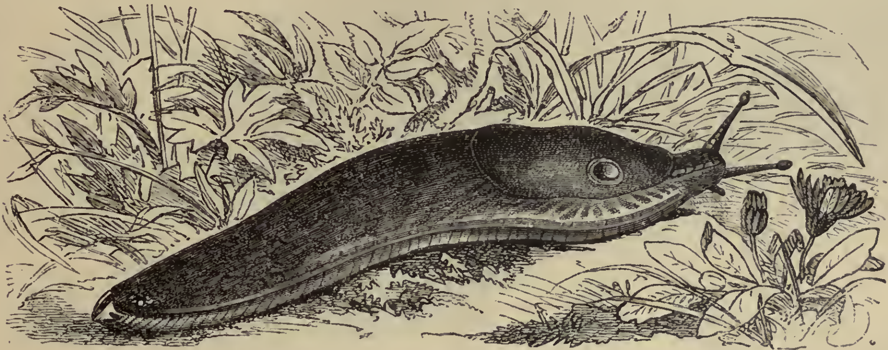
1 Durchsichtige Glasschnecke (Vitrina pellucida). 2 Bernsteinschnecke (Succinea putris). Natürliche Größe.

In der Familie der Limaceen (Limacea) können wir alle diejenigen Lungenschnecken vereinigen, welche den Eindruck von „Nacktschnecken" machen, also in der That entweder ganz schalenlos sind, oder verborgen im Mantelschilde auf der vorderen Rückengegend eine kleine Kalkplatte besitzen oder endlich auch ein kleines, aber nur den geringsten Theil des Körpers bedeckendes Gehäuse tragen. Unsere Wege- und Ackerschnecken sind allbekannte Mitglieder dieser Gruppe.



Band X, S. 238. **Landschnecken.**

Sie schließt sich in diesen zuletzt genannten Arten aufs engste an die Helieiden an, mit denen sie unter anderem in der Bildung der Zunge und der Lage der Lungen- und Geschlechtsöffnung vollständig übereinstimmt. Im Schilde, das ist in dem verkürzten, die Lungenhöhle bedeckenden Mantel, liegen entweder nur unzusammenhängende Kalkkörper oder ein Schalenrudiment in Form einer Kalkplatte. Die ersteren Arten hat man Arion, die letzteren Limax im engeren Sinne genannt. Der besonders in Laub- und nicht trockenen Nadelwäldern lebende Arion empiricorum wird gegen fünf Zoll lang und zeigt mannigfache Farbenabstufungen von schwarz bis rothgelb. Man liest zwar oft, daß gerade diese Schnecke von dem Volke als Hausmittel gegen allerlei, besonders zehrende Krankheiten angewendet würde, allein trotz vielfacher Berührungen mit den Landleuten habe ich mich nie von einer wirklichen medicinischen Benutzung des Thieres überzeugen können, ebensowenig wie von der der anderen Nacktschnecken. Von diesen erreicht die große



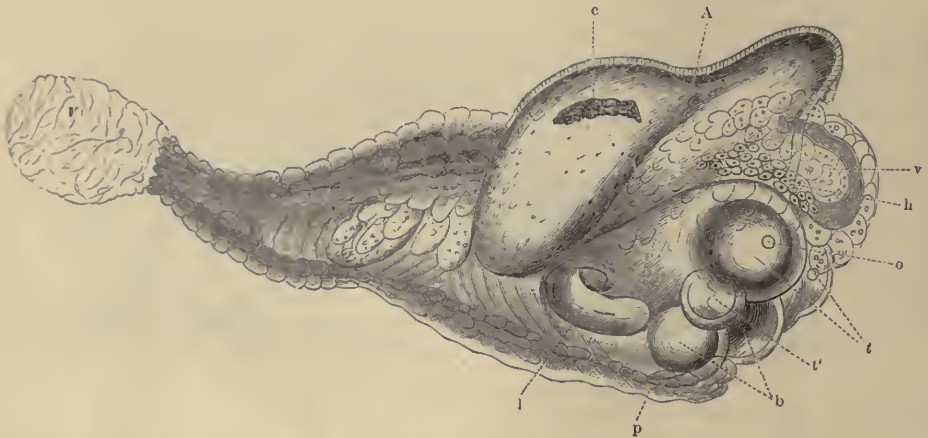
Rothe Wegeschnecke (Limax rufus). Natürliche Größe.

Wegeschnecke (Limax maximus) dieselbe Größe. Sie pflegt schwarz gefleckt grau zu sein und ist an dem weißlichen faltigen Kiele des Hinterendes kenntlich. Auch sie lebt nur einzeln, ohne Schaden anzurichten. Dagegen ist die kleine, kaum zolllange Ackerschnecke (Limax agrestis), von grauer Farbe, mit schwarzen Fühlern, zu Zeiten ein höchst gefährlicher Verwüster der Saaten und Gemüse. Sie paaren sich die ganze gute Jahreszeit über, und jedes Thier soll den Sommer über mehrere hundert Eier legen. Man findet die Eier besonders im Schatten am Fuße von Gartenmauern, nur lose verdeckt und in Haufen von einigen zwanzig Stück. Ich habe vor Jahren die Entwickelungsgeschichte dieses Thieres beobachtet. Eine höchst merkwürdige Stufe dieser Entwickelung ist diejenige, wo der Embryo zwar schon in großen Umrissen die Schneckenform angenommen, aber unter anderem noch kein Herz und keine Blutgefäße hat. Es ist aber schon eine Blutflüssigkeit vorhanden, und diese wird durch die Zusammenziehungen eines blasenförmigen Schwanzanhanges (v) von hinten nach vorn, und in umgekehrter Richtung durch die Zusammenziehungen der Dotterblase (v') getrieben. Eine merkwürdige Einrichtung ist auch ein provisorisches Harnorgan (h) des noch im Eie eingeschlossenen Embryos, welches sich mit den sogenannten Wolff'schen Körpern, den embryonalen Harnorganen der Wirbelthiere vergleichen läßt. Noch innerhalb der Eihaut nimmt das Junge die vollständige Schneckenform an und belehrt uns, wie überhaupt bei allen Lungenschnecken nach der Geburt eine wesentliche Metamorphose nicht stattfindet. Jene provisorischen Organe, die zusammenziehbare Schwanzblase und die Urniere, sind schon vor dem Auskriechen vollständig verschwunden, indem an ihre Stelle das Herz und die eigentliche Niere getreten sind.

Ich möchte an diesem Beispiele darauf hinweisen, wie sehr relativ diese geläufigen und scheinbar so ganz bestimmten Bezeichnungen „Entwickelung mit Verwandlung" und „Entwickelung ohne Verwandlung" sind. Die Ackerschnecke macht ohne Frage im Eie eine Verwandlung durch, da sie

dort im Besitze von Organen, äußeren und inneren ist, welche sie auf ihrer eigentlichen Lebensreise nicht mehr braucht, ebenso wie die Kaulquappe später nicht mehr ihren Ruderschwanz benöthigt. Unter solchem Gesichtspunkte erscheint die Scheidewand, welche nach dem Urtheile der systematischen Zoologen durch die Eihaut zwischen der Entwickelung mit und ohne Verwandlung ausgespannt sein soll, als unwesentlich und willkürlich.

Bei Testacella ist die Gestalt des Körpers ziemlich wie bei Limax, der Eingang zur Lungenhöhle und der After befinden sich aber am hinteren Ende des Körpers, bedeckt von einem sehr kleinen Mantel, der eine ovale Schale mit einem kleinen Gewinde enthält. Die Nachrichten über die Lebensweise dieser Thiere, von denen sich eine Art, Testacella haliotidea, im südlichen Frankreich findet, hat Johnston zusammengestellt. Von den Wegeschnecken abweichend, gräbt sich Testacella in den

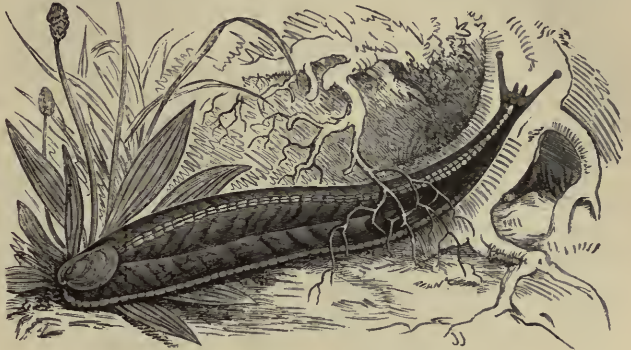


Embryo der Ackerschnecke. Vergrößert.
A Mantelschild, c innere Schale, t hintere Fühler, o Augen, t' vordere Fühler, b Lippen, p Fuß, l Zunge.

Boden ein und wird der Schrecken des Regenwurmes, von welchem sie zehrt. Diese Lebensweise ist von entsprechenden Veränderungen in der Organisation begleitet. Ihr Körper ist mehr walzenförmig, als der der Wegeschnecke; statt eines nur auf einen Theil des Halses beschränkten Mantelschildes ist der ganze Körper in eine dicke lederartige Haut eingeschlossen, um ihn vor zufälligem Drucke zu schützen und hinreichende Kraft beim Graben zu gewähren. Die ausgeprägteste Verschiedenheit aber findet man in den Verdauungsorganen. Im Munde ist keine hornartige, gezähnte Kinnlade, noch eine häutige, dornige Zunge; aber zwischen zwei senkrechten Lippen entspringt ein sehr kleiner walzenförmiger Rüssel, und zu dessen Bewegung ist ein Muskel vorhanden, welcher den merkwürdigsten Theil in der Zusammensetzung dieses Geschöpfes ausmacht. Groß und walzenförmig und sich längs des ganzen Bauches erstreckend, ist er an der linken Seite des Rückens durch ein Dutzend sehr deutlicher fleischiger Streifen befestigt, fast senkrecht zum Hauptmuskel des Körpers. Die Größe und Stärke dieses Muskels zeigt seine vorzügliche Wichtigkeit an, und seine Thätigkeit ist zweifacher Art. Wenn die Testacella die Nähe einer Beute gewahr wird, so ist es nothwendig, dieselbe zu überraschen und unerwartet zu ergreifen. Denn der Regenwurm, einmal in Bewegung gesetzt, ist weit schneller als sein Feind. Aber der Vortheil des letzteren besteht darin, daß er mittels jenes Muskels den Rüssel plötzlich auszuschnellen im Stande ist, welcher in einem Augenblicke an dem Gegenstande seiner Absicht festsitzt. Er wird dann durch dieselbe Muskelvorrichtung zurückgezogen, indem er das sich zerarbeitende Opfer seiner Wildheit festhält. Ein Beobachter, Sowerby, war erstaunt, wie Testacella scutulum, ein Thier, das im allgemeinen in seinen Bewegungen so langsam ist, nach Entdeckung seiner Beute mittels der Fühler aus seinem weiten Munde sogleich

eine weiße, kerbige, zurückgezogene Zunge (Rüssel) hervorstieß und außerordentlich rasch damit einen Regenwurm, viel größer und von anscheinend stärkerer Kraft, als es selbst, ergriff und festhielt, so daß er auch mit der äußersten Anstrengung ihm nicht mehr zu entgehen im Stande war.

Mit den Auriculaceen kehren wir zu solchen Lungenschnecken zurück, deren Körper sich ganz in eine spiralige Schale zurückziehen kann. Letztere ist fest und dick, verschieden gefärbt, hat einen langen letzten Umgang und ein kleines Gewinde. Die Innenlippe ist durch Falten und zahnartige Vorsprünge ausgezeichnet. Das Thier aber, wie uns die Abbildung des Scarabus imbrium zeigt, hat bloß zwei kegelförmige Fühler, an deren Grunde innen die Augen stehen. Die eben genannte Platzregenschnecke verdankt, nach Rumph, ihre Benennung folgendem: „Es werden diese Schnecken an der Seeküste unter verfaulten Blättern und Holz, sowohl am Strande, als mehr landwärts, ja öfters auch auf den Bergen gefunden, wo gar nicht viele Menschen hinkommen und auch nicht wahrscheinlich ist, daß sie so geschwinde vom Strand dahinkriechen könnten. Man glaubt daher, daß sie durch den Wind bei starkem Platzregen von unten aufgehoben und daselbst wieder niedergeworfen werden. Mir aber kommt es wahrscheinlicher vor, daß sie auf den Bergen selbst durch vielen Regen erzeugt werden, weil man sie dort sowohl ganz klein wie groß findet“. Man kennt von den Auriculaceen über zweihundert Arten, von denen nur wenige auf Europa kommen. Zu letzteren gehören einige der Zwergschnecken (Carychium), sehr kleine, kaum einige Millimeter lange Thierchen, welche, wie überhaupt die Auriculaceen, auf sehr feuchtem, mit Moos, Blättern und faulendem Holze bedecktem, beschattetem Boden sich aufhalten, ohne sonstige auffallende Erscheinungen in ihrer Lebensweise zu bieten. Die artenreichste Gattung ist Auricula, die zugleich eine außerordentliche Biegsamkeit in ihrer Verbreitung zeigt. Einige Arten derselben (A. scarabus und A. minima) leben an feuchten Orten an der Oberfläche des Bodens; eine andere (A. Judae) findet sich an sandigen, vom Meere überschwemmten Stellen; noch andere (A. myosotis, coniformis, nitens und andere) finden sich nur am Meeresufer in Gesellschaft echter Seebewohner, und endlich haben einige südamerikanische Arten die Lebensweise der Süßwasser-Lungenschnecken angenommen und bewohnen gleich diesen die süßen Gewässer. Wenn die Systematiker aus dieser Verschiedenheit des Standortes Veranlassung genommen haben, die Gattung in sogenannte Untergattungen zu theilen und den zoologischen Katalog mit neuen Namen zu belasten, so ist das völlig ungerechtfertigt. Indem wir uns davon leiten lassen, die wahrscheinliche gemeinsame Abstammung als leitenden Gesichtspunkt bei der Aufstellung von Thiergruppen (Gattungen, Familien ꝛc.) gelten zu lassen, können wir auf den verschiedenen



Testacella haliotidea. Natürliche Größe.

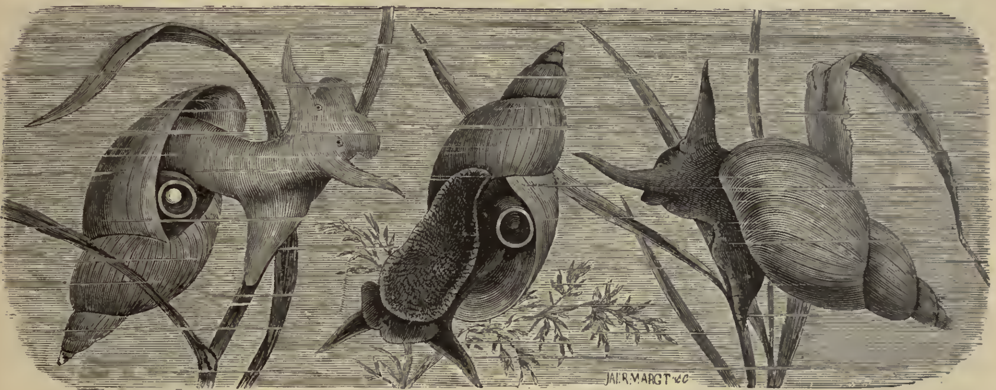


Platzregenschnecke (Scarabus imbrium). Natürliche Größe.

Aufenthalt, sofern die Anpassung an ihn die anatomischen und Gestalteigenthümlichkeiten unverändert gelassen, gar kein Gewicht legen. Es beweist das Vorkommen der Arten einer und derselben Sippe auf dem Lande, im süßen und im salzigen Wasser nur die große Anpassungsfähigkeit. Durch eine sehr eigenthümliche Gangweise ist der den Auriculaceen sich anreihende, nur in Tropenländern vorkommende, Pedipes ausgezeichnet. Der Fuß ist bei ihm durch eine Querfurche in zwei ungleiche Hälften getheilt. Wenn er vorwärts kommen will, so befestigt er sich mittels der hinteren Hälfte seines Fußes und schiebt die vordere soweit voran, wie es die Furche, welche hierbei merklich nachgibt, gestattet. Dann zieht das Thierchen die hintere Hälfte nach, bis sie die vordere berührt und rückt mithin den Körper so weit voran, als diese zwei Punkte auseinander sind. Hierauf beginnt es den zweiten Schritt, indem es sich abermals auf die hintere Hälfte stützt und die vordere vorschiebt. Diese spannende Bewegung, wie bei Egeln und Spannerraupen beschaffen, erfolgt mit solcher Raschheit, daß nur wenige Weichthiere den Pedipes an Behendigkeit übertreffen. Sehr ähnlich ist die Bewegungsweise der Pupa pagodula, wie wir ebenfalls nach Johnston zur Ergänzung des wenigen, was oben über die Moosschnecken angeführt wurde, mittheilen wollen. Dieses 3 Millimeter lange, in Frankreich, der Schweiz und Oesterreich gefundene Thierchen ist merkwürdig klein im Verhältnisse zur Schale, welches Mißverhältnis aber wieder ausgeglichen wird durch die größere Stärke der Fußmuskeln und des Stieles, welcher zwischen der Einlenkung des Fußes und dem Körper sich befindet. Bei der Wanderung des Thieres steht die Mündung der Schale senkrecht auf dessen Rücken, während das Gewinde wagerecht, etwas schief nach rechts und gerade hoch genug liegt, um den Boden nicht zu berühren. Diese Haltung der Schale ist eigenthümlich genug, aber die Thätigkeit des Fußes ist es noch mehr. Denn bei jeder Anstrengung zur Voranbewegung wird das Schwanzende etwas in die Höhe gehoben und dann gegen die Bewegungsebene umgeschlagen, um dem Fuße einen stärkeren Antrieb oder dem Körper einen Stoß zu geben, während nur zwei weite Wellenbewegungen sich rasch vom Schwanzende gegen den Kopf hin fortpflanzen.

Mit der eben genannten Gattung theilen die Wasser-Lungenschnecken (Limnaeacea) die Eigenthümlichkeit, daß die Fühler, nur zwei, nicht hohl und einstülpbar sind und die Augen nicht auf der Spitze, sondern innen am Grunde derselben stehen. Die Gattung, nach welcher die ganze Abtheilung benannt, ist die Schlammschnecke (Limnaeus oder Limnaea). Am Thier, welches meist gelb punktirt ist, fallen die platt gedrückten dreieckigen Fühler auf. Das rechtsgewundene Gehäuse ist meist dünn und durchscheinend; seine Umgänge erweitern sich sehr schnell, und der letzte — der Bauch — ist meist der bedeutendste Theil des ganzen Gehäuses, das er zuweilen fast allein bildet. — Sie leben am liebsten und häufigsten in recht weichem Wasser mit schlammigem Boden, in welchem Wassergewächse verschiedener Art wuchern. Man sieht sie theils am Boden, theils an den Stengeln und Blättern der Pflanzen kriechen, häufig auch mit der Sohle unmittelbar an der Wasseroberfläche hängen, das Gehäuse nach unten gekehrt, und daran hingleiten. Sie haben diese Fähigkeit mit manchen anderen Bauchfüßern gemein. „Manche Bauchfüßer“, sagt Johnston, „können an die Oberfläche emporsteigen, wo sie in umgekehrter Haltung, mit Leib und Schale nach unten und mit dem Fuße nach oben gewendet, sich der Luft wie eines festen Pfades bedienen und darauf in derselben Art wie auf der Erde kriechen. Man kann die Aplysien und andere nacktkiemige Weichthiere oft abgesperrte Lachen an der Küste so durchwandern sehen. Jedoch sind es die Lungenschnecken unserer Süßwasser, welche die merkwürdige Bewegungsweise im vollkommensten Grade besitzen. Leicht kann man an einem Sommertage die Limnäen und Planorben so an der Oberfläche der Sümpfe und Teiche in leicht gebogenen Wellenlinien dahinkriechen oder hängen sehen. Während sie so hängen, geben sie jedoch diese Stelle oft plötzlich auf; sie sinken rasch zu Boden, von welchem sie sich gewöhnlich nur durch Emporkriechen an irgend einer festen Unterlage zur Oberfläche erheben.

Zuweilen habe ich sie aber auch geraden Weges durch das Wasser emporschweben sehen, eine Thatsache, die ich nur durch die Annahme erklären kann, daß sie das Vermögen besitzen, die Luft in ihrer Lungenhöhle zusammenzudrücken, wenn sie niedergehen, und daß sie derselben sich auszudehnen gestatten, um so ihren Körper zu erleichtern, wenn sie durch das Wasser aufsteigen wollen." Ich halte diese Erklärung für eine befriedigende, zumal sie auch in den Verrichtungen der Schwimmblase der Fische, als eines hydrostatischen Apparates, eine Bestätigung findet. Was aber das Schweben der Limnäen und anderer Schnecken an der Grenzfläche zwischen Wasser und Luft betrifft, so ist mir keine die merkwürdige Erscheinung völlig plausibel machende Erläuterung bekannt. Man sieht auf der Fußsohle unbedeutende wellenförmige Bewegungen, die aber hier nicht in Betracht kommen können. Von Wichtigkeit ist die Bekleidung der Sohle mit Flimmerhärchen, wobei man aber nicht einsieht, wie das Thier sein Gleiten plötzlich hemmen kann. Am schwierigsten



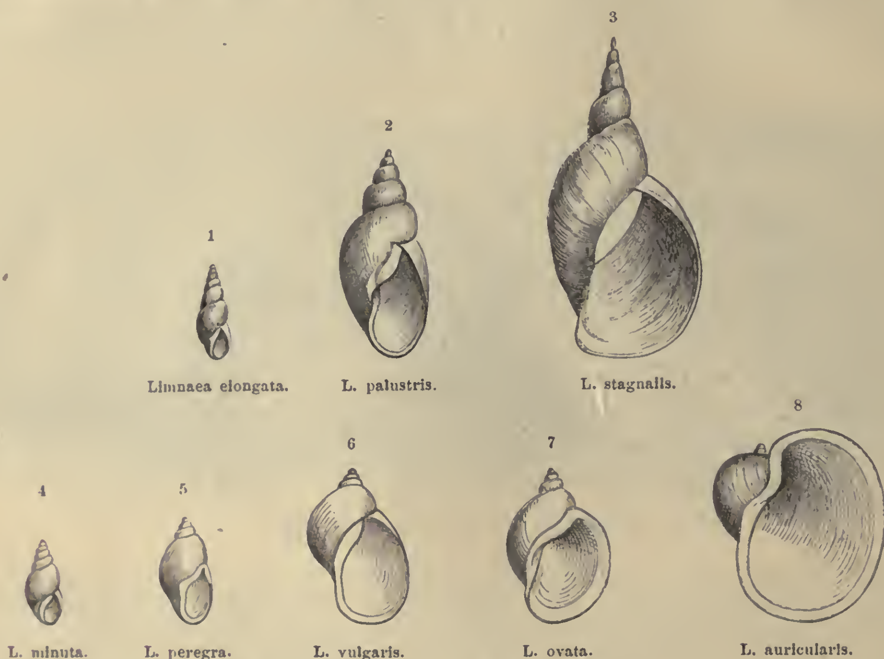
Große Schlammschnecke (Limnaea stagnalis). Natürliche Größe.

und gänzlich ungelöst ist aber das Haften an der Oberfläche selbst. Es sieht genau so aus, als ob die Luftsäule eine Anziehung ausübe, und als ob vor dem Untersinken ein Losreißen stattfände. Es hat mir jedoch scheinen wollen, als ob die Sohle bei diesem Schweben an der Wasseroberfläche sich etwas, wie eine hohle Hand, vertiefte, so daß das Thier wie ein Boot getragen wird. Da das specifische Gewicht nur wenig über 1 ist, so genügt, um die Schnecke gerade am Wasserspiegel zu erhalten, eine geringe Konkavität; wird diese durch unmerkliche Kontraktionen des Fußrandes zur Ebene, so versinkt das Thier augenblicklich. Dies dürfte die einfachste und völlig ausreichende Erklärung sein.

Die große Schlammschnecke (Limnaea stagnalis), welche überall in stehenden Gewässern sehr gemein ist, erreicht eine Gehäuslänge von 6 bis 7 Centimeter. Das Thier ist schmutzig gelblichgrau bis dunkel olivengrün, mit gelblichen Pünktchen bestreut; die Sohle ist stets dunkler mit hellem Rande. Von größtem Einflusse hierauf sind die Altersverschiedenheiten. Gleich der Farbe ist auch die Form des Gehäuses großen Veränderlichkeiten unterworfen, so daß man sich die Güte gethan hat, nicht weniger als sechs dieser Varietäten mit besonderen lateinischen Namen zu belegen. Sogar der dünne schwarze Schmutzüberzug verleitete die eifrigen Konchyliologen, die große Schlammschnecke eines gewissen Teiches zu einer besonderen Art zu stempeln. Dieselben Lokalitäten wie die obige Art, bewohnen noch mehrere andere, wie die Sumpf-Schlammschnecke und die gemeine Schlammschnecke, welche sich in der Form des Gehäuses der Limnaea stagnalis enger anschließen, während eine andere ausgezeichnete Art, die Ohrschnecke (Limnaea auricularis), sich durch ihr aufgetrieben blasenförmiges, fast stets von gitterförmig gestellten Eindrücken narbiges, Gehäuse auszeichnet. Alle Limnäen legen ihre Eier als zusammenhängende wurmförmige oder ovale Laiche an allerlei Gegenstände im Wasser ab, meist auf die Unterseite der auf dem

Wasser schwimmenden Blätter der Wassergewächse. Solcher Laiche setzen sie vom Mai bis August oft gegen zwanzig, deren jeder zwanzig bis einhundertunddreißig Eier enthält. Sowohl das Laichen selbst als auch die Entwickelung der mit Hülfe von Flimmerorganen sich umdrehenden Embryonen kann man leicht an den in Gläsern gehaltenen Exemplaren beobachten.

Wir haben oben einige Beispiele angeführt, woraus man die Beziehungen der Schalenform zur Lebensweise erkennen konnte. Döring bemerkt jedoch, daß auch bei den Vertretern der Gattung Limnaea sich jene Wechselbeziehungen zwischen Lebensweise und relativer Mündungsgröße in sehr belehrender Weise verfolgen lassen. Der Repräsentant der einen der beiden parallel neben einander



Verschiedene Formen der Gattung Limnaea.

verlaufenden Formenreihen, die man zu unterscheiden hat, ist die große Schlammschnecke (Limnaea stagnalis); die der anderen Reihe, die Ohrenschnecke (L. auricularis). Jene gehören mehr dem stagnirenden, morastigen, diese mehr den fließenden Gewässern an. Da jedoch die Trennung der fließenden und stehenden Gewässer keine scharfe, so kann es nicht ausbleiben, daß bei den zwei verschiedenen Formenreihen jener Gegensatz in der Lebensweise nicht konstant auftreten wird, sondern daß häufig beide neben einander vorkommen und dabei ihren bisherigen Formentypus mit geringen Veränderungen beibehalten können. Wenn man indessen ein großes Material von Angaben verschiedener Beobachter vergleicht, so läßt sich gewissermaßen statistisch nachweisen, daß die eine Form mehr in dem stagnirenden, die andere mehr im fließenden Wasser vorzukommen pflegt, eine Erscheinung, die vielleicht nicht so sehr befremdend ist. Denken wir uns eine Limnaea stagnalis (Fig. 3) in ein stark fließendes Wasser versetzt, so wird das lang ausgezogene Gewinde wie ein langarmiger Hebel gegenüber der Wasserströmung erscheinen, von dieser wie ein Spielball bald auf die eine, bald auf die andere Seite geworfen werden und dem dieser Strömung gegenüber machtlosen Thiere das größte Hindernis bei seiner Fortbewegung in den Weg legen — ein Mißverhältnis, welches sich bei dem in vollkommen ausgebildeter Gestalt auf eine Halbkugel zusammengedrückten Gewinde der Form L. auricularis (Fig. 8) nicht vorfindet. Daher beobachtet man L. stagnalis niemals in dem rasch und kräftig strömenden Wasser größerer Flüsse, wohl aber L. auricularis. Dagegen steht der

letzteren kein Hindernis bei einer etwaigen Uebersiedelung in stehende Gewässer entgegen, und sie wird dort sehr häufig, wenn auch meist in veränderter Gestalt, vorgefunden. Nun ist schon seit langer Zeit von gewissen Limnäen-Formen bekannt gewesen, daß sie mit besonderer Vorliebe häufig das Wasser verlassen, um längere oder kürzere Zeit außerhalb desselben auf dem Trockenen zu leben. Es ist dies unter echten Limnäen vor allem die Form L. elongata (Fig. 1), welche an manchen Orten konstant auf morastigen Wiesen lebt. Dieselbe Neigung, das Wasser zu verlassen, zeigt die ihr sehr nahe stehende Form L. silesiaca. Weit seltener schon verläßt L. palustris (Fig. 2) das Wasser, niemals aber L. stagnalis (Fig. 3). Also zeigt sich auch hier wieder, daß nur die mit verhältnismäßig kleinster Schalenmündung versehenen Formen außerhalb des Wassers zu existiren vermögen. Dieselbe Erscheinung findet sich bei der Untergattung Gulnaria, wo nur die Formen L. minuta (Fig. 4) und L. peregra (Fig. 5), selten L. vulgaris (Fig. 6) und L. ovata (Fig. 7), niemals aber L. auricularis außerhalb des Wassers ausdauern. Den Umschlag in das andere Extrem, die Anpassung an die ausschließliche Wasserathmung, werden wir unten kennen lernen.

Auch die Mantelschnecke (Amphipeplea) hat dreieckige, zusammengedrückte, aber kurze Fühler und die Augen innen am Grunde derselben. Eigenthümlich ist der Mantel, welcher das Gehäuse ganz umhüllt. In Europa und auch im mittleren Deutschland kommt nur eine Art, die 1 Centimeter lange Amphipeplea glutinosa, die schleimige Mantelschnecke, vor. Ihr fast kugelrundes Gehäuse ist äußerst zart und dünn, von der immerwährenden Umhüllung des Mantels ganz glatt polirt und stark glänzend. Letzterer selbst ist schwarz marmorirt und mit gelben Punkten bestreut. Wenn das Thier ungestört sich im Wasser befindet, ist vom Gehäuse nichts zu sehen und das Thier gleicht dann einem Schleimklümpchen; daher schon mancher Kenner, der unvermuthet auf diese seltene Schnecke stieß, getäuscht worden ist. Aber auch, wenn man die Schnecke als solche erkannt hat, ist noch eine Verwechselung mit den Arten von Physa möglich, welche ebenfalls das Vermögen haben, den Mantel über das Gehäuse umzuschlagen und zu den gemeinen Bewohnern unserer stehenden Gewässer, Gräben und dergleichen gehören. Auch sie besitzen eine dünne durchsichtige Schale, an welcher das Gewinde sehr kurz ist, das Thier aber ist, genauer besichtigt, durch seine langen, borstenförmigen Fühler kenntlich. Noch schlimmer erging es, wie Roßmäßler erzählt, dem berühmten Draparnaud, der den schleimigen Mantel des Thieres für einen Kothüberzug hielt.

Wo die Limnäen sich aufhalten, kann man sicher auch auf die Tellerschnecken (Planorbis) rechnen, deren Gehäus in eine flache Scheibe aufgerollt ist, an welcher die Umgänge sowohl von oben wie von unten sichtbar sind. Das ziemlich schlanke Thier hat einen vorn ausgerundeten Kopflappen und zwei zusammenziehbare, am Grunde etwas verbreiterte, lange, borstenförmige Fühler. Der Fuß ist ziemlich kurz, vorn abgestutzt, hinten gerundet. Ueber ihr Vorkommen und ihre Lebensweise, ihre Bewegungen, die Art, wie sie an die Oberfläche kommen, ist etwa dasselbe zu sagen, wie von Limnaea. Sie lieben also weiches, stehendes Wasser mit Schlammgrund, und in welchem viele Pflanzen, namentlich auch die Wasserlinsen, sich befinden. Sie gehören vornehmlich der nördlichen Halbkugel und der gemäßigten Zone an. Die Entscheidung, ob sie rechts- oder linksgewunden, ist leicht zu treffen, indem der Außenrand der Mündung etwas mehr als der Innenrand vorgezogen ist. Bei einigen Arten ist das Gehäus gekielt, wie bei dem sehr gemeinen, mehr in flachen als in gebirgigen Gegenden vorkommenden Planorbis marginatus, und dem seltenen, doch weit verbreiteten P. carinatus, welcher mehr in stagnirenden Armen und Buchten langsam fließender Gewässer und in größeren Gräben und Teichen lebt. Das am meisten zusammengedrückte Gehäus besitzt P. vortex, wo es eine vollkommene, oben etwas ausgehöhlte, unten ganz platte Scheibe bildet. Die Eier aller Arten werden so abgelegt, wie die der Limnäen, aber nicht in länglichen, sondern in runden, flachen Laichen. Zu unseren Wasser-Lungenschnecken gehört auch die Lungen-Napfschnecke (Ancylus), deren wenige Arten eine napfförmige, nur

eine Andeutung eines Gewindes zeigende Schale besitzen. Die eine der beiden sehr gemeinen Arten lebt in stehenden, die andere in fließenden Gewässern, wo sie meist an Blättern und Steinen, mit der Schale fest angedrückt, eine sehr einförmige und faule Existenz haben. Unter den Land- und Süßwasserschnecken gibt es keine anderen mit dieser Gehäusform, wohl aber kommen ähnliche in Spanien, Amerika, Cuba und Neuseeland vor. Von manchen Zoologen wird Ancylus unter die mit Kiemen athmenden Schnecken versetzt. Ich kann zwar, trotz zahlreicher Beobachtungen, nicht behaupten, daß ich mit Sicherheit unter dem Mantelrande eine Lungenhöhle gesehen hätte, aber ganz gewiß keine Kiemen, auch spricht die Entwickelungsgeschichte für die Stellung zu den Lungenschnecken. Sie ist nämlich einfacher als die der Kiemenschnecken, obschon sie wiederum ihre eigenen Wege geht. Ich gebe die Abbildung des zum Ausschlüpfen aus dem Eie reifen Jungen der Sumpf-Napfschnecke (Ancylus lacustris). An der aus einzelnen feinen Kalkschienen zusammengesetzten Schale deutet eine auch später sich nicht weiter entwickelnde Biegung das Gewinde an. Der Mantelrand tritt rings um den Schalenrand heraus. Der Kopf mit den zwei, an ihrem Grunde die Augen tragenden Fühlern und mit Mundöffnung ist schon wohl abgegrenzt. Die reifen Ancylen kann man sich in den meisten Gegenden leicht verschaffen, wenn man die in den Gewässern befindlichen Pflanzen oder in den Flüssen die Steine und Uferpfähle absucht.


Embryo der Sumpf-Napfschnecke.

Indem wir die wesentlichste Eigenthümlichkeit der Lungenschnecken, die Luftathmung, die Bedingung des Aufenthaltes der meisten auf dem Trockenen, nochmals ins Auge fassen, finden wir darin eine ähnliche Erscheinung, wie bei den dem Land- und Luftleben angepaßten Krebsen. Es kann keine Frage sein, daß alle Landthiere Wasserthiere zu ihren Vorfahren haben; darum erwecken die amphibiotischen Mitglieder der aus Wasser- und Landgeschöpfen gemischten Thiergruppen unsere besondere Aufmerksamkeit, da die besonderen Einrichtungen der amphibischen Gattungen auf den allmälig sich vollziehenden Uebergang aus dem einen in das andere Aufenthaltselement Licht zu werfen versprechen. Der Altmeister in der Zoologie, von Siebold, hat kürzlich seine anziehenden Beobachtungen über das Anpassungsvermögen der mit Lungen athmenden Süßwasser-Mollusken, also der Limnäaceen, mitgetheilt, wobei es sich jedoch, wie der Leser sogleich bemerkt, nicht um die Erklärung des Entstehens der Lungenschnecken aus den weiter unten von uns zu behandelnden Kiemenschnecken, sondern um eine, sozusagen rückwärts gehende Anpassung des Luftathmungorgans an das Wasser handelt.

„Ich besuchte", erzählt von Siebold, „von Reit aus den benachbarten, bei Seehaus gelegenen seichten und nicht sehr umfangreichen Ferchensee, welcher sich durch sein klares, meergrünes Wasser auszeichnet, und dessen Grund überall mit großen Geröllsteinen belegt ist. Auf diesen Steinen krochen unzählige Limnäen (Limnaea auricularis) umher, von denen aber kein einziges Individuum an die nahe Oberfläche des klaren Wassers zu gelangen suchte, um frische Luft in ihre Lungenhöhle aufzunehmen. Ich verweilte absichtlich längere Zeit an diesem See, war aber trotz der größten Beharrlichkeit und Aufmerksamkeit von meiner Seite und trotz der ungemeinen Klarheit des Wassers durchaus nicht im Stande, auch nur eine einzige dieser zahlreichen Lungenschnecken sich an die Wasseroberfläche begeben zu sehen, um hier Athem zu holen. Mir war dieses fortwährende Verweilen von Lungenschnecken unter Wasser um so mehr aufgefallen, da ich bei meinen früheren Besuchen stehender Gewässer der Ebenen von Berlin, Königsberg und Danzig das Auf- und Absteigen der mit Lungen athmenden Limnäen und Planorben in denselben, um Luft zu schöpfen, oft genug und auf das deutlichste habe beobachten können." Aber fortgesetzte Untersuchungen bestätigten dem Münchener Zoologen, daß „im tiefen Bodensee, im seichten Ferchensee, an flachen Stellen des Königssees und in dem schnellfließenden Wasser eines Aquädukts bei Reit

im Winkel die der Gattung Limnaea und Planorbis angehörenden Lungenschnecken, wie es scheint, gänzlich verlernt hatten, ihre Lungen als solche zu gebrauchen, und aufgegeben, dieselben mit frischer Luft zu füllen".

Diese schon an sich interessanten Beobachtungen von Siebolds über die Lebensweise unserer Wasser-Lungenschnecken, woran er seine lehrreichen Betrachtungen über das Anpassungsvermögen im Sinne der Umwandlungstheorie knüpft, bekommen nun aber ein ganz anderes Gesicht durch die von großem Erfolge gekrönten Untersuchungen, welche Simroth im Sommer 1874 in Straßburg anstellte. Ich verdanke der Feder des jungen Naturforschers die folgende Darstellung, welche allen nicht bloß auf die Kenntnisse, sondern auf das Verständnis unserer Umgebung ausgehenden Freunden der belebten Welt willkommen sein wird.



Tellerschnecke (Planorbis corneus). Natürliche Größe.

Von unseren Lungenschnecken zeichnen sich die, welche im Süßwasser ihren Aufenthalt genommen haben, zum Theil durch eine auffallende Umwandlung ihrer Athmungsorgane aus; alle aber bekunden durch ihren Körperbau und die Art ihrer Entwickelung eine nahe Verwandtschaft zu dem wichtigsten Vertreter der Vorderkiemer, welcher mit ihnen das Lebenselement theilt, zur Sumpfschnecke (Paludina, siehe unten). Die Fähigkeit, bei ihren Fahrten tief unter den Wasserspiegel, trotz der Langsamkeit ihrer Bewegungen sich der Lungenathmung zu bedienen, verdanken sie der in der Lungenhöhle eingeschlossenen Luft, welche ihr specifisches Gewicht so herabsetzt, daß sie dadurch allein, der Anheftung mit der Sohle sich begebend, an die Oberfläche emporgehoben werden. Bei der Ankunft wird mit großer Sorgfalt von den Rändern des bis dahin fest verschlossenen Athemloches ein offener Trichter gebildet, der gerade mit der Fläche des Wassers zusammenfällt und so wohl der Luft, niemals aber dem Wasser Zutritt zu der Lungenhöhle gewährt. Um ein so genaues Oeffnen des Athemloches zu ermöglichen und die Schnecke genau über dessen Abstand vom Wasserspiegel zu unterrichten, dient, wie es scheint, ein von Lacaze-Duthiers entdecktes Sinnesorgan. Ein kleiner Nervenknoten umhüllt einen kurzen, wimpernden Hautkanal, der gerade in der Mantelecke vor dem Athemloche liegt.

Sind so die Bedingungen erfüllt, welche die Lungenathmung auch so langsamen Thieren, wie diesen Schnecken, im Wasser gestatten, so gesellen sich doch bei der Tellerschnecke noch weitere hinzu, um das Wasserleben zu stützen und zu vervollkommnen. Jenes trichterförmige Athemloch entspricht hier nur der vorderen Hälfte der ganzen Lungenhöhlenöffnung. Die hintere bildet einen Eingang für sich, und beide werden abgeschlossen durch einen Wall, der den Boden der Athemhöhle in seiner ganzen Länge und so auch die Oeffnung halbirt. Er schließt hauptsächlich den Mastdarm ein. Diesem Wall, der oben rinnenförmig ausgehöhlt ist, läuft eine Verdickung der Athemhöhle parallel, die in die Räume hineinpaßt. Dadurch wird die Athemhöhle in zwei Räume geschieden, einen vorderen, mit dem trichterförmigen Eingange, den Lungen-, und einen hinteren, den Kiemenraum. In dem letzteren findet sich noch eine starke Längsfalte oder Leiste am oberen, hinteren Rande, die man sich nur in Blättchen zu denken hat, um daraus die Kammkiemen der Sumpfschnecke herzuleiten. Am Eingange des Kiemenraumes, an dessen vorderer Seite, ist endlich ein Hautanhang (vergleiche Abbildung S. 247) zu erwähnen, der, von dem trennenden Walle ausgehend, für gewöhnlich klein und unbedeutend erscheint, aber bei seinem Reichthume an Gefäßen durch einen eingetriebenen Blutstrom zu einem großen, löffelförmigen Gebilde ausgedehnt werden kann. Dann sieht er mit seiner hohlen Seite nach hinten und dient nicht nur selbst als Respirationsfläche, sondern leitet auch das Wasser in den Kiemenraum. Dadurch erhält denn die Schnecke eine wahre Doppelathmung und gebraucht dieselbe meist so: wenn sie an der Oberfläche sich befindet, öffnet sie ihr Lungenloch und läßt Luft in den Lungenraum eintreten. Will sie unter Wasser gehen, so verschließt sie diese Oeffnung, wobei ein Theil der Luft unter zischend pfeifendem Geräusche entweicht, ähnlich wie auch bei Limnaea. Landois hat neulich diesen Ton als Schneckenstimme beschrieben. Jetzt wird die Hauptmasse des Blutes in den Kiemenraum getrieben, denn der Hautanhang schwillt an und leitet die Wasserathmung ein.

Kommt die Schnecke wieder an die Oberfläche und athmet Luft, so sieht man den Anhang schlaff werden und zusammenfallen und schließt daraus, daß das Blut nun hauptsächlich die Gefäße der Lungendecke erfülle.

Diese auffallende Einrichtung berechtigt zu weiteren Vermuthungen, die Verwandtschaft der Tellerschnecke zur Sumpfschnecke betreffend. Nicht nur die schon angedeutete Beziehung zwischen der Kiemenleiste jener zur Kieme der Schlammschnecke, sondern man findet auch jenen Anhang bei letzterer wieder; hier aber kann er nicht mehr angeschwellt und vorgestreckt werden, sondern steht nur noch der Wasserleitung vor. Ebenso trifft man einen Abschnitt an, welcher dem Lungenraume entspricht, nur mit dem Unterschiede, daß seine Oeffnung nicht mehr einen engen Trichter bildet, sondern sich zu einer langen Spalte erweitert hat, wobei der Raum seine Fähigkeit, Luft zu athmen, einbüßte.

Man müßte aus dieser Darstellung entnehmen, daß die bisherigen Ansichten über die Abstammungsverhältnisse der in Frage kommenden Schnecken umzukehren wären. Doch es wird zweckmäßig sein, einstweilen nur bis hierher Simroths sowohl die Lebensweise wie die Verwandtschaft unserer Schnecken in einem ganz neuen Lichte erscheinen lassenden Mittheilungen entgegen zu nehmen, um erst weiter unten, bei Gelegenheit der Paludinen, darauf zurückzukommen.

Wir haben im Obigen bei weitem nicht alle Familien oder gar Gattungen der Lungenschnecken berücksichtigen können, knüpfen aber nun an die mitgetheilten Einzelheiten noch einige allgemeine Betrachtungen, die zum Theile nicht bloß die Schnecken, sondern die ganze Thierwelt angehen, zu welchen man aber durch diese Gruppe der Weichthiere ganz besonders angeregt wird. Sieht man ab von einigen Würmern, z. B. den Regenwürmern, so gibt es kaum eine andere Abtheilung der höher entwickelten Thierwelt, deren Mitglieder so eng an den Boden und die Lokalität gebunden wären, und dabei in so außerordentlicher Art und Mannigfaltigkeit vorkämen, als die Lungen-

schnecken. Wegen der geringen Hülfsmittel, sich fortzubewegen, sind sie den geringsten Versuchungen, ihren Verbreitungsbezirk zu erweitern, ausgesetzt, und man darf daher hoffen, die ihrer Verbreitung zu Grunde liegenden allgemeinen Gesetze einfacher und klarer ausgedrückt zu sehen, als bei denjenigen Thieren, welche bei ähnlich hoher Organisation mit viel reicheren Mitteln, ihren Wohnsitz zu wechseln, ausgestattet sind. Wir finden von Keferstein die hier in Betracht kommenden Thatsachen äußerst umsichtig und vollständig gesammelt, nehmen aber in der Erklärung der Thatsachen den entgegengesetzten Standpunkt ein.

Den Einfluß des Klimas und Bodens auf die Verbreitung der Lungenschnecken haben wir schon oben berührt. Es wurde hervorgehoben, wie denselben besonders ein Kalkboden günstig sei; derselbe äußert seinen Einfluß weniger auf die Helix- und Limax-Arten, als auf Clausilia und Pupa. Die Fülle der Clausilien in Dalmatien mag dafür zeugen. Daß die Wärme, die mächtigste Freundin des Lebens, der Verbreitung nach den Höhen der Gebirge und nach den Polen ihre Ziele setzt, wird natürlich auch in der Abnahme der Lungenschnecken in diesen Richtungen ihre Beglaubigung finden. Am strengsten ist dies bei den Landpulmonaten ausgedrückt. Doch dies ist ein ganz allgemein geltendes Gesetz. Im höchsten Grade überraschend ist es aber, daß wir gerade auf den Inseln den größten Reichthum an Lungenschnecken finden, indem auf die Madeiragruppe einhundertvierunddreißig Arten kommen, auf Cuba dreihundert, Jamaica zweihundertundfunfzig, Sandwichinseln zweihundertundfunfzig, Philippinen über dreihundertundfunfzig. Aus der Vergleichung dieser Arten mit denen der benachbarten Festländer geht dann hervor, daß der gemeinsamen Arten höchst wenige oder keine, oder solche sind, welche wegen ihrer großen Verbreitung den Namen von Kosmopoliten verdienen, daß also das Meer für die heutige Verbreitungsweise der Lungenschnecken eine fast absolute Grenze ist, ganz besonders für die Isolirung auf Inseln und Inselgruppen. In ähnlicher Weise finden wir durch hohe Gebirgszüge eine Scheidung hervorgebracht. So sind in Nordamerika östlich vom Felsengebirge 309 Arten, westlich 94 Arten gefunden, nur zehn Arten kommen aber beiden Gebieten gemeinschaftlich zu, und fast genau so ist das Verhältnis zwischen den durch die Andes getrennten Gebieten von Südamerika.

Die großen, artenreichen Gattungen, wie Helix, Bulimus und andere, sind fast über die ganze Erde verbreitet, die kleinen, aus einer oder nur einigen Arten bestehenden Gattungen, die wir oben gar nicht genannt, finden wir in fast gleicher Vertheilung auf den Inseln und den Kontinenten, „und sehen also auch darin in Bezug auf ihre Ausdehnung eine große Bevorzugung der ersteren". Jedoch auch einige große Gattungen haben ein bloß insuläres Vorkommen, wie z. B. die zweihundertundsieben Arten der zu den Heliciden gehörigen Achatinella ausschließlich auf den Sandwichinseln leben. „Es wird also immer mehr klar", sagt Keferstein, „wie die Inseln in allen Verhältnissen der Pulmonatenfaunen den großen Faunengebieten der Kontinente gleichstehen und im Verhältnisse zu ihrer räumlichen Ausdehnung also sehr bevorzugt sind." Am meisten sind von der Isolirung die Landschnecken betroffen, während die Limnäaceen sich häufiger durch mehrere Gebiete erstrecken. „Mit gewohntem Scharfsinne", fährt Keferstein fort, „hat Darwin diese auffallende Verbreitung der Süßwasserpulmonaten und anderer Süßwasserbewohner erläutert. Während die Süßwasserpulmonaten wegen ihrer nach allen Seiten sicher abgeschlossenen Wohnsitze auf den ersten Blick viel weniger Aussicht auf eine weitere Verbreitung besitzen als die Landpulmonaten, zeigt Darwin, daß ihr an Wasserpflanzen befestigter Laich durch Wasservögel leicht weit fortgeführt zu werden gestattet, und daß selbst durch dieselben Mittel die junge Brut derselben einen fernen Transport aushält. Darwin sah, wie eine Ente sich aus dem Wasser erhob und an ihrem Fuße Wasserlinsen mit sich führte, und beobachtete, wie eben ausgeschlüpfte Schneckchen sich zahlreich und sehr fest an einem ins Wasser gehängten Entenfuße befestigten. Lyell, der berühmte englische Geolog, sah ferner an einem Dytiscus jenen Ancylus fest ansitzen, der also durch den Käfer von einem Wasser ins andere getragen werden konnte, und Darwin stellte überdies durch Versuche fest, wie im Winterschlafe und durch den Deckel geschlossen die Pulmonate lange Tage den

Transport in Seewasser ertragen können. Alle diese Verhältnisse kommen ausschließlich oder doch besonders der Verbreitung der Süßwasserbewohner zu gute, und es darf uns nicht Wunder nehmen, daß wir diese im allgemeinen über größere und selbst unzusammenhängende Gebiete verbreitet finden."

Indem nun Keferstein durch diese und ähnliche Umstände die oft so ausgedehnte Verbreitung der Thiere im allgemeinen und der Lungenschnecken insbesondere erklärt, findet er den letzten Grund des Daseins der einzelnen Arten in der Annahme oder Hypothese der Schöpfungsmittelpunkte. Diese Annahme, welche unter den heutigen Naturforschern, in Deutschland wenigstens, nicht zahlreiche Anhänger hat, läßt jede Art, wie sie ist, d. h. mit allen Merkmalen innerhalb einer gewissen Dehnsamkeit, aber im ganzen doch konstant einmal an einem bestimmten Orte geschaffen sein, verzichtet auf die klare, begreifliche, wissenschaftlich zu behandelnde Vorstellung, auf welche Weise diese Schöpfung vor sich gegangen sei, und nimmt ferner an, daß eine jede Art von ihrem ursprünglichen Entstehungsorte aus sich strahlenförmig ihren Verbreitungsbezirk im Laufe der Jahrtausende errungen. Diese Annahme geht zwar einen Schritt weiter, als der ehrwürdige Linné, der sich vorstellte, die ganze Erdoberfläche sei einst von einem ungeheueren Ocean bedeckt gewesen, mit Ausnahme von einer einzigen Insel, worauf hinlänglicher Raum für alle Thiere gewesen und die Pflanzen freudig sproßten. Ein hoher, bis in die Schneeregion reichender Berg, wie etwa der Ararat, würde in seinen übereinander liegenden Zonen den lebenden Wesen für ihre verschiedenen klimatischen Bedürfnisse genügt haben. Von dort seien die Pflanzen durch die Winde verstreut und durch die nach allen Richtungen auswandernden Thiere verschleppt, während mit dem allmählichen Zurücktreten des Meeres mehr und mehr Festland entblößt worden sei. Es ist, sage ich, mit der Annahme der Einzelschöpfung auf den verschiedensten Punkten der Erdoberfläche den handgreiflichen Unmöglichkeiten jener kindlichen Linné'schen Vorstellung einigermaßen begegnet. Noch bequemer ist es aber offenbar, sich mit Agassiz die unbegreifliche Schöpferkraft bei der Schaffung jeder einzelnen Art so ausgedehnt zu denken, daß dieselbe an vielen gleich geeigneten Orten in vielen Individuen zugleich entstand. Alles Kopfzerbrechen hat damit ein Ende, der Nachweis des ehemaligen Zusammenhanges jetzt getrennter Gewässer und Länder, welche gleiche Arten beherbergen, ein Nachweis, in dem seit einigen Jahrzehnten überraschende Fortschritte gemacht sind, ist dabei ganz überflüssig; es braucht daher keiner Erklärung, sondern des Glaubens.

Auf unsere Lungenschnecken angewendet, sagt die Hypothese der Schöpfungsmittelpunkte, daß, wenn z. B. von den einhundertvierunddreißig Arten der Madeiragruppe nur einundzwanzig Arten in Europa sich finden, jene übrig bleibenden einhundertunddreizehn Arten gerade so, wie sie sind, eigens in Madeira mit allen Unterschieden, welche sie jetzt zeigen, geschaffen wurden.

Nach unserem Standpunkte ist die Hypothese von der Erschaffung der heutigen Arten völlig ungenügend, weil die Erklärung, welche sie gibt, eine unbegreifliche, daher unwissenschaftliche ist. Wir legen das größte Gewicht, wie unter den Konchyliologen namentlich auch Roßmäßler schon vor mehr als drei Jahrzehnten gethan, auf die Erscheinungen der Akklimatisation und Anpassung. Und wenn die Schnecken der Canaren und von Madeira so auffällig verschieden sind von denjenigen des afrikanischen und des europäischen Kontinentes, so ist dies nichts weniger als ein Beweis verschiedener Schöpfungsakte, sondern nur dafür, daß der nordwestliche Theil von Afrika weit eher von den Canarischen Inseln und der Madeiragruppe getrennt war, als die Umprägung und Umwandlung früherer gemeinsamer Arten in die heutige Schneckenfauna begann, wie es uns natürlich unzweifelhaft ist, nicht als Glaubensartikel, sondern nach den Erscheinungen der Entwickelungsgeschichte und der Varietätenbildung, daß solche Stammformen existirten. Die Verbreitung der heutigen Lungenschnecken unter der Voraussetzung der Stabilität der Inselwelt und der Festländer ist völlig unbegreiflich. Das sieht natürlich jeder Naturforscher ein, mag er übrigens irgend welcher Hypothese über die Entstehung huldigen. Höchstens die Anhänger der Lehren von Agassiz haben so viele Schöpfungsakte, als man wünscht, bei der Hand, und wenn die Weinbergsschnecke diesseit und jenseit des Kanals vorkommt, so bedarf es des längst geführten Beweises vom einst-

maligen Zusammenhange Britanniens mit dem Festlande gar nicht, sondern die Umstände, welche das erste Erscheinen des Thieres hier verursachten, werden auch drüben gewirkt haben.

Die Verbreitung der heutigen Thierwelt gewinnt aber ein ganz anderes Aussehen, wenn man die jüngeren geologischen Umgestaltungen der Erdoberfläche berücksichtigt. Dies ist in der neuesten Zeit mit großem Erfolge geschehen, wenn auch dieser Erfolg vorläufig in der Hauptsache nur darin besteht, daß die alte Weise des Aufzählens der Verbreitungsbezirke als das Wesentliche der Thiergeographie, allenfalls mit Hinzunahme jener Schöpfungshypothesen, als völlig ungenügend angesehen wird, und daß man auf die thatsächlichen Gründe dieser Verbreitung dadurch zu kommen sich bemüht, daß man an der Hand der Geologie die frühere Gestaltung der Erdoberfläche reproducirt und aus derselben und den später erfolgten Umänderungen und Trennungen die Art und Weise der jetzigen Verbreitung erklärt.

Um einen Begriff zu geben, wie die an sich scheinbar unfruchtbaren Untersuchungen und Beschreibungen der Schnecken und Schneckengehäuse umgekehrt zu den interessantesten geologischen Schlüssen führen, wollen wir uns noch mit den Untersuchungen von Bourguignat über die geographische Verbreitung der Land- und Flußschnecken in Algerien und den benachbarten Regionen bekannt machen. Man wird es uns nicht verübeln, wenn wir hier und da über das eigentliche Leben der Thiere hinausgehen und die Folgerungen daraus für andere Gebiete der Wissenschaft in unsere Darstellung ziehen. Der französische Schriftsteller spricht zwar von den Land- und Süßwasserweichthieren im allgemeinen, also auch von den Muscheln, die Bedeutung der nicht zu den Lungenschnecken gehörigen Arten für die zu beantwortenden Fragen ist aber sehr untergeordnet.

Was von der gegenwärtigen Vertheilung dieser Thiere für Algerien gilt, kann ohne weiteres auf Marokko und Tunis ausgedehnt werden. Wenn man nun die algerische Weichthierfauna im großen überblickt, so erkennt man, indem man die Thiere nach ihren Standorten zusammenfaßt, daß da, wo sich im Centrum der Regentschaft Algerien die Region der Hochebenen hinzieht, sich ganze Reihen von Mollusken mit schwerer, dicker Schale und eigenthümlich beschaffener Mündung befinden; daß zu beiden Seiten, parallel mit den Hochebenen, sich zwei Zonen von Weichthieren mit knotigem oder durchscheinendem Gehäuse, wiederum von charakteristischer Form, hinziehen, und daß endlich nicht nur am Rande des Mittelmeeres, sondern auch am Saume der großen Wüste im Süden der zweiten Kette des Atlas sich noch eine Reihe von Gestadeschnecken findet, die nämlichen Arten, deren Gehäuse man auch an den Ufern der ehemaligen Salzseen der Hochplateaus sammeln kann, die also dort lebten, als jene Seen noch mit Wasser gefüllt waren. Die Wüste selbst ist durch die fast gänzliche Abwesenheit jetzigen und einstigen Lebens charakterisirt. Man durchwandert also vom Mittelmeere an eine Zone der Küstenfauna, dann eine Berg- und eine Hochplateauzone, und im Hinabsteigen zur Wüste wiederum die Berg- und endlich die Küstenzone. Wie oben gesagt, zeichnet sich die Mehrzahl der Schnecken der Hochebenen durch ihre dicken, starken Schalen sowie durch einen starken Mundsaum und einige Höcker oder Zähne in der Mündung aus, und merkwürdigerweise sind die fossilen Schnecken, die an denselben Lokalitäten schon zur Tertiärzeit lebten, von derselben charakteristischen Beschaffenheit. Es geht daraus hervor, daß dieselben Bedingungen, welche den heutigen Plateauschnecken von Algerien ihr besonderes Gepräge geben, schon in jener vorweltlichen Periode ihren Einfluß geltend machten und ohne Unterbrechung fortgedauert haben.

Zu beiden Seiten der Hochebenen finden sich also zwei lange Zonen mit einer anderen Schneckenthierwelt, welche Bourguignat Bergfaunen nennt, weil sie durchaus den Reihen von Höhen und Erhebungen entspricht, welche sich von Marokko nach Tunis fast gleichlaufend mit den Hochebenen hinziehen. Die Ausdehnung und natürliche Beschaffenheit dieser Bergländer bringen es mit sich, daß ihre Thierwelt die reichste ist, gegen welche die Molluskenfauna der übrigen Zonen fast ganz zurücktritt. Indem Thäler und Höhen, Waldungen und Wiesen, Kalk- und Granitboden mit einander abwechseln, herrscht zwar eine große Mannigfaltigkeit unter diesen

Schnecken, und namentlich lassen sich die Thalbewohner den die Höhen liebenden Arten gegenüberstellen; wie sich aber jene natürlichen Verhältnisse auf beiden Seiten wiederholen, finden sich auch in beiden Parallelzonen dieselben charakteristischen Arten, vorherrschend Helix und Arten des fleischfressenden Zonites. Die in den Thälern oder am Fuße der Gebirge lebenden Arten haben in der Regel ein kalkiges Aussehen, eine weiße, mehr oder weniger gebänderte oder getüpfelte Schale, oder ein durchscheinendes, zerbrechliches, oft rauhes Gehäuse. Diejenigen aber der Höhen und der hochliegenden Wälder und Dickichte sind fast immer nur mittelgroß und haben eine dünne, durchscheinende, mitunter gekielte Schale, an deren Mündung ein besonderer Rand in der Regel nur in geringem Grade entwickelt ist.

Was die dritte Gruppe betrifft, so macht der französische Naturforscher darauf aufmerksam, daß er längs der Ufer des gesammten Mittelmeeres gewisse Schnecken, und zwar fast ausschließlich Lungenschnecken, fand, die eben keiner Fauna, keinem Lande besonders anzugehören scheinen. Sie kommen nur längs der Küsten und Riffe, nur in solchen Gegenden vor, wo der Einfluß des Meeres sich geltend macht, oder auch in solchen, welche einst Meeresufer gewesen sind. Findet man sie ausnahmsweise tiefer im Inneren, so sind sie sicher einem Thale oder Wasserlaufe gefolgt, in welchem das Meer noch seinen Einfluß ausübt; ihre Ausbreitung hat ihre Grenze, wo dieser Einfluß aufhört. Indem Bourguignat der Hypothese der Schöpfungsmittelpunkte huldigt, unterscheidet er von den kosmopolitischen Arten, nämlich von solchen, welche an der ganzen Mittelmeerküste sich verbreitet haben, diejenigen, welche ihr Schöpfungsgebiet nicht überschreiten, z. B. für unseren Fall die Helix lactea. Diese Schnecke, welche für das große spanische Centrum charakteristisch ist, findet sich fast im ganzen Umkreise dieses sogenannten Schöpfungscentrums, von Tunis, Algerien und Marokko an bis zu den östlichen Pyrenäen. In Algerien nun lebten diese beiden Sorten von Gestadeschnecken nicht nur an der ganzen Mittelmeerküste, sondern auch an der Nordgrenze der Sahara am Fuße der zweiten Atlaskette und sogar an den Rändern der Hochplateaus. Diese unleugbare zoologische Thatsache beweist, daß da, wo sich eine Reihe solcher Uferarten finden, einst Meeresgestade sein mußte. Obwohl noch andere Thatsachen auf den einstigen Zusammenhang Spaniens mit Nordafrika hinweisen, ist kein anderer Umstand so überzeugend, nämlich für diejenigen Naturforscher, welche die vielmalige Schöpfung einer und derselben Art an verschiedenen Orten ausschließen, als die oben dargestellte Verbreitung der Lungenschnecken.

Beim Beginne der gegenwärtigen Epoche unseres Erdtheiles, als die jetzt lebenden Arten, nach Bourguignats und Kefersteins Ansichten eben geschaffen waren, nach unserer Meinung sich schon zu ihrem noch heutigen Aussehen entwickelt hatten, war der Norden Afrikas eine zu Spanien gehörige Halbinsel; eine Meerenge von Gibraltar gab es nicht, und das Mittelmeer hing mit dem Ocean durch die große Wüste zusammen, damals ein weites Meer. Zu dieser Zeit waren auch die Hochebenen von Algerien von großen salzigen Binnenseen eingenommen, welche nach und nach ausgetrocknet sind und ihr jetziges Aussehen angenommen haben. Während des allmählichen Austrocknens ging auch die Akklimatisation jener Uferschnecken vor sich. Daß diese tiefen Veränderungen des Aufenthaltsortes keine bedeutenden Umwandlungen im Aeußeren der betreffenden Arten im Gefolge gehabt, während wir doch bei vielen Landschnecken sehr auffallende Varietätenbildungen nach der Verschiedenheit der Standorte treffen, ist merkwürdig. Es darf aber nicht übersehen werden, daß, wenn man die spanische Molluskenfauna mit der algerischen zusammenstellt, sich zwar eine fast vollständige Uebereinstimmung findet, wodurch diese algerische Thierwelt als ein bloßer Anhang der spanischen erscheint und Spanien als das „Schöpfungscentrum“, dessen Strahlen einst auch über die „Halbinsel“ Algerien sich ausbreitete, daß aber, sagen wir, zahlreiche spanische Arten in Algerien nur durch sogenannte „analoge Arten“ vertreten sind. Verbindet man mit diesem Ausdrucke keinen weiteren Gedanken, als Bourguignat, nämlich, daß gewisse spanische Arten zwar nicht selbst in Algerien vorkommen, wohl aber durch ihnen systematisch sehr nahe stehende Formen repräsentirt sind, so ist damit sehr wenig gesagt, weil bloß ein thatsächliches

Verhältnis umschrieben wird. Man erklärt aber die Thatsache, wenn man mit den Anhängern der Umwandlungslehre annehmen darf, daß eine der beiden analogen Formen eine wirkliche, durch klimatische Verhältnisse und Anpassung hervorgerufene, Abzweigung der anderen ist, oder daß beide direkt von einer dritten Form abstammen. Die Wissenschaft ist noch lange nicht in der Lage, diesen Beweis der Abstammung immer wirklich antreten und führen zu können; wenn aber die Forschung von diesem Gedanken sich beseelen läßt und an Stelle des Wunders das Begreifliche setzen zu können hofft, wird die Wissenschaft selbst dadurch erhoben und das Interesse an den Erfolgen der Wissenschaft im großen Kreise ihrer Freunde gefördert. Uebrigens will wohl auch Bourguignat die Sache nahezu so aufgefaßt wissen, indem er an einer anderen Stelle zugibt, daß eine Schnecke, welche von ihrem gebirgigen Ausgangspunkte in die Ebene hinabsteigt, im Laufe der Jahrhunderte solchen modificirenden Einflüssen unterworfen sein könne, daß die Neuerungen, welche sich an ihr bemerklich machen, nach und nach sich fixiren und das bilden, „was man thatsächlich eine (neue) Art nennt".

Wir halten diese höhere Auffassung des Thierlebens für so ungemein wichtig und in unserer Aufgabe durch die gegenwärtigen Streitfragen der Zoologie für so geboten, daß wir für die darauf bezüglichen scheinbaren Abschweifungen von unserem nächsten Thema mehr als entschuldigt zu sein glauben.

Ohne der Verbreitung der Lungenschnecken über die ganze Erdoberfläche nachzugehen, wollen wir wenigstens im Anschlusse an das oben Angeführte den Charakter der großen, uns am meisten interessirenden europäisch-asiatischen Provinz nach Keferstein angeben. „Diese größte aller Pulmonatenprovinzen umfaßt ganz Europa, Afrika nördlich vom Atlas, Nordegypten, Kleinasien, Syrien, Persien, Asien nördlich vom Himalaya und die sich zur Mitte Chinas hinein erstreckenden Gebirge: sie nimmt also die ganze nördliche Alte Welt bis fast zu dreißig Graden nördlicher Breite ein. Durch kein Hindernis beschränkt hat sich eine typisch gleiche Pulmonatenfauna über dies ungeheuere Gebiet ausgebreitet, und wie der Ural fast für keine Thierordnung eine natürliche Grenze bildet, so vermochten auch die Alpen, der Balkan und der Kaukasus der Verbreitung der Pulmonaten keinen wesentlichen Widerstand zu leisten. Von Inseln gehören zu dieser Provinz, außer den im Mittelmeere belegenen, Großbritannien und Irland, die in einer früheren Zeit unserer Jetztschöpfung ohne Frage mit dem Kontinente zusammenhingen, und Island, während Grönland sich näher an Amerika anschließt, und Japan, so weit man es beurtheilen kann, eine selbständige Provinz bilden muß. Von den warmen Klimaten Algeriens erstreckt sich unsere Provinz also durch die Länder gemäßigter Temperatur bis zu den kältesten Gegenden Lapplands und Nordsibiriens, und es ist klar, daß durch die großen Klimaunterschiede eine große Verschiedenheit der Reichhaltigkeit der Pulmonatenfaunen bedingt sein muß. Finden wir aber auch in den Mittelmeerländern an achthundert Pulmonaten, in Deutschland nur zweihundert, in Norwegen nur funfzig, in Lappland endlich nur sechzehn und im äußersten Norden Sibiriens nur etwa fünf Arten, so erweisen sich doch bei genauer Betrachtung die Pulmonatenfaunen jener kälteren Länder nur als verarmte Faunen der wärmeren, und können deshalb ebensowenig einen Anspruch auf Selbständigkeit erheben, als die Faunen der salzarmen Ostsee im Verhältnisse zu denjenigen der Nordsee. Jene deutschen Pulmonaten trifft man nämlich auch fast alle in Italien, alle norwegischen und lappländischen auch in Deutschland, und wir sehen daher im Süden nur neue Arten hinzukommen, während die nordischen auch dort ausdauern, im Norden dagegen treffen wir fast nur Arten, die wir auch aus dem Süden schon kannten, ohne dabei aber zugleich specifisch nordische Arten zu finden." — „Natürlich finden an den verschiedenen Stellen dieser ungeheueren Provinz große Unterschiede in der Reichhaltigkeit der Fauna und in geringerem Grade auch in der Zusammensetzung derselben statt, aber wesentlich tritt uns doch eine wunderbare Gleichförmigkeit entgegen, und wir erstaunen, unter den Pulmonaten des Amurgebietes Dreiviertel, unter denen Tibets noch die Hälfte auch in Europa verbreiteter Arten zu finden."

Aus Bourguignats ergänzenden minutiösen und deshalb höchst werthvollen Vergleichungen geht dann weiter hervor, daß für Europa die Alpenkette der Ausgangspunkt der Verbreitung gewesen. Wir haben uns nicht vorzustellen, wie man aus Kefersteins Worten entnehmen könnte, daß die europäischen Lungenschnecken alle als getrennte Arten im Süden der Alpen entstanden seien und dann ihre Reise über die Alpen angetreten hätten, sondern die Wanderung ging von den Alpen aus. Die ursprüngliche Verbreitung über das Alpengebiet selbst lassen wir auf sich beruhen. Jedenfalls liegt es in der klimatischen und geologischen Beschaffenheit der mitteleuropäischen Ebenen und nordeuropäischen Ländermassen, daß die Zahl der sich dorthin ausbreitenden Arten eine geringe blieb und sich durch Anpassung nicht vermehrte, wogegen die viel gefurchten Südabhänge der Alpen und die viel gegliederten sich anschließenden südlichen Länder jene Bedingungen zur Umwandlung und Vervielfältigung der Arten in hohem Maße darboten. Wenn trotzdem diese südeuropäischen Lungenschnecken noch lange nicht die verhältnismäßige Mannigfaltigkeit der Pulmonaten auf den Westafrika gegenüberliegenden Inselgruppen erreicht haben, so lassen sich dafür wissenschaftliche Gründe anführen, ohne daß man mit den Schöpfungshypothesen den Knoten zu durchhauen braucht. Deuten wir nur an, daß bei der äußerst geringen Konkurrenz aus anderen Thierklassen der Kampf um das Dasein von den Schnecken von Madeira, den Limnäaceen und anderen kaum gekämpft zu werden brauchte, während die südeuropäische Thierwelt jeden Schritt sich gegenseitig abgewinnen mußte, und daß dabei die Lungenschnecken eine sehr passive Rolle zu spielen verurtheilt waren.

Einige Familien schließen sich zwar durch die Luftathmung und die Beschaffenheit ihres Athmungsorganes an die Lungenschnecken an, nähern sich aber nach ihrem sonstigen Baue und unter anderem durch die Trennung der Geschlechter der folgenden Ordnung. Man nennt sie Netzkiemer (Neurobranchia), da sie, wie gesagt, atmosphärische Luft durch ein Netzwerk von Gefäßen an der Decke der Athemhöhle athmen. Alle besitzen eine gewundene Schale, verschließbar durch einen Deckel. Ihr Mund ist oft in eine lange Schnauze ausgezogen, der Kopf trägt zwei Fühler. Alle leben auf dem Lande, besonders in feuchten Tropengegenden. Am zahlreichsten sind die Kreismundschnecken (Cyclostomidae), welche von den anderen Neurobranchien durch die eigenthümliche Beschaffenheit ihrer Reibeplatte und des Deckels sich unterscheiden. Von der Hauptgattung Cyclostoma sind zwar über anderthalbtausend Arten beschrieben, davon kommen jedoch nur einige wenige in Frankreich, der Schweiz und dem südlichen Theile des mittleren Deutschland vor. — Die häufigste unter diesen immerhin seltenen Schnecken, die zierliche Kreismundschnecke (Cyclostoma elegans), verdankt ihren Zunamen der allgemeinen Eigenschaft aller ihrer Gattungsgenossinnen, ein elegantes Gehäuse zu besitzen, welches bei ihr noch durch sehr regelmäßige erhabene Spirallinien und sehr feine, von jenen unterbrochene Querstreifen zierlich gegittert ist. Es wird 10 bis 15 Millimeter hoch. Wir finden bei Roßmäßler eine genaue Beschreibung der Eigenthümlichkeiten dieses Wunderthieres, wie er es nennt. „Das Thier ist äußerst scheu. Bei der leisesten, ihm ungewöhnlich dünkenden Berührung zieht es sich schnell in das Gehäuse zurück und verschließt es mit dem sehr festen, harten Deckel. Die Fühler sind durchaus nur kontraktil, nicht retraktil (zusammenziehbar, nicht zurückziehbar), denn es ist nicht die etwas abgestumpfte Spitze, welche bei dem Einziehen zuerst verschwindet, sondern die Basis der Fühler, und wenn dieselben ganz zusammengezogen sind, so sitzt die stumpfe Spitze auf der Stirn neben dem Auge auf. Die ringförmigen Runzeln der Fühler erleichtern auch das Zusammenziehen derselben ungemein. Die an der äußeren Basis der Fühler sitzenden Augen sind nicht ganz klein und glänzend schwarz. — Wenn das Thier, an einem feuchten Glase fortschreitend, die Feuchtigkeit aufsaugt, so scheint dabei viel Luft mit eingesogen zu werden, denn die in den Mund geschlürfte Flüssigkeit theilt sich, wie in einem heftigen Strudel, in zahlreiche Bläschen. Der ganze Kopf oder Rüssel ist oben sehr

scharf und regelmäßig ringförmig gerunzelt, unten um die Vertiefung des Mundes herum mehr netzaderig-runzelig.

„Viele behaupten, daß das Fortschreiten dieses merkwürdigen Thieres durch abwechselndes, spannmessendes Ansaugen des Rüssels und der Sohle geschehe. Es hat aber damit eine andere Bewandtnis. Allerdings ist beim Fortschreiten — denn man kann es ein wahres Schreiten nennen — der Rüssel durch Ansaugen mit thätig, aber nur untergeordnet. Die zwei wurstförmigen Wulste, in welche die Sohle durch eine tiefe Längsfurche getheilt ist, agiren wirklich wie zwei Füße. Wenn das Thier an der inneren Seite des Glases sich bewegt, kann man sich davon deutlich überzeugen. Sitzt das Thier ruhig, so sind beide Wülste an das Glas festgedrückt, und man bemerkt die theilende Furche nur als eine Längslinie. Wenn es aber weiter will, so wird allmählich der eine Wulst vom Glase gelöst, etwa um eine Linie vorgestreckt und dort auf das Glas festgedrückt; hierauf wird der andere Wulst gelöst, nachgezogen, zugleich etwas über den vorigen hinausgeschoben und wieder festgedrückt, und somit ist ein Schritt (eigentlich zwei) zurückgelegt. Diese Bewegung geht aber ziemlich langsam vor sich, und es steht das Thier an Schnelligkeit den Schnirkelschnecken weit nach. Was nun die Thätigkeit des Rüssels hierbei betrifft, so ist nicht zu leugnen, daß das Thier beim Gehen sehr häufig mit demselben auf der Fläche, auf der es hinkriecht, sich festsaugt und dadurch das Gehen erleichtert, allein wesentlich scheint seine Funktion dabei nicht zu sein, da ich auch oft Schritte der beiden Wülste thun sah. Beim Schließen des Gehäuses mit dem Deckel, der beim Gehen hinten auf dem Fuße liegt, verfährt es wie andere Deckelschnecken, das heißt es bricht die Sohle unten in die Quere zusammen, so daß die beiden Sohlenhälften auf einander zu liegen kommen, und zieht sich dann zurück, wobei nothwendig der Deckel in die Mündung paßt.

„Hinsichtlich seiner Lebhaftigkeit habe ich in meinen Behältern das Gegentheil von den Schnirkelschnecken beobachtet, es sind nämlich alle meine Cyklostomen den Tag über munter und lebendig, ruhen dagegen in ihrem wohlverschlossenen Gehäuse des Abends.“

Von den verwandten Gattungen sei nur die südeuropäische Pomatias angeführt, mit thurmförmigem, geripptem Gehäuse. Aus der Familie der **Heliciniden** mit der artenreichen Helicina und anderen Gattungen besitzt Europa gar nichts, wohl aber aus einer dritten, den **Akikuliden**, vier Arten der Gattung Acme (**Spitzschnecke**). Diese haben ein kleines thurmförmiges, beinahe cylindrisches Gehäus mit dünnem, durchsichtigem Deckel. Das Thier hat zwei schlanke, cylindrische Fühler, an deren Wurzel hinten die Augen liegen. Es sind kleine, niedliche Schneckchen, einige Millimeter hoch, welche unter Blättern und Moos am Boden leben, am liebsten an den Wurzeln von Gesträuchen.

Auch Ampullaria ist ein Bindeglied zwischen den Lungenschnecken und der folgenden Ordnung, neigt sich aber noch weiter zur letzteren hin, indem diese Gattung Lungen und Kiemen zugleich besitzt, also abwechselnd für die Luft- und Wasserathmung geeignet ist. Von den über funfzig Arten wissen wir nur so viel, daß sie in den Süßwassern der heißen Striche Amerikas, Afrikas und Ostindiens leben, und daß sie während der heißen Jahreszeit im trockenen Schlamme die Regenzeit wieder abwarten müssen. Eine Anzahl Individuen, welche der bekannte französische Naturforscher d'**Orbigny** zu Buenos Ayres in Kisten verpackte, waren nach acht und selbst nach dreizehn Monaten noch am Leben. Im Hintergrunde der sich auf der rechten Seite nach außen öffnenden Kiemenhöhle liegt eine Reihe blattförmiger Kiemenblätter, und in der Decke der Kiemenhöhle findet sich eine große Oeffnung, welche in eine andere Höhle von gleicher Ausdehnung führt, als die unter ihr gelegene. Sie kann abgeschlossen werden und dient als Lunge.

Zweite Ordnung.

Die Vorderkiemer (Prosobranchia).

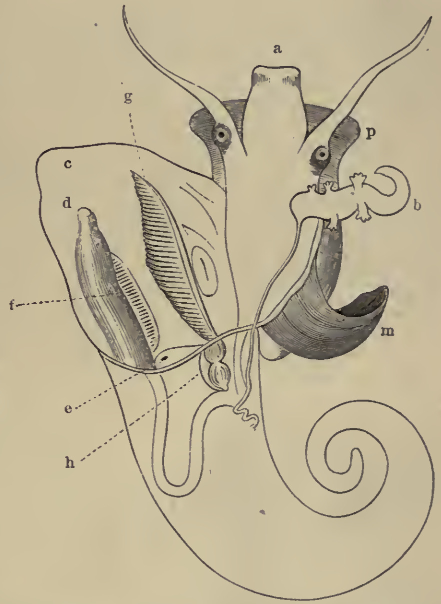
Fast alle im Meere lebenden Schnecken, welche mit einem Gehäuse von festerer Beschaffenheit versehen sind, bilden diese stärkste Abtheilung, die in Anbetracht ihres ungeheueren Verbreitungsgebietes, der Nahrung und Lebensweise sowie der Verwendung eine ihrer Anzahl entsprechende Mannigfaltigkeit zeigt. Auch ihnen gewann das Alterthum nur da ein Interesse ab, wo der Luxus und die Tafelfreuden im Spiele waren, oder wo sich an einzelne Arten fabelhafte, oft sehr abgeschmackte Erzählungen knüpften. Das ganze Mittelalter hindurch war es nicht viel anders. Erst als der Seeweg nach Indien, nach den Gewürzinseln und ihren Herrlichkeiten eröffnet war, und einzelne Naturfreunde als Aerzte und Beamte die langen Jahre des Heimwehs in der neuen reichen Natur zu mildern trachten mußten, wandten sie sich vorzugsweise dem bunten Schmucke der Weichthiergehäuse zu, die Sammlungen und Raritätenkammern füllten sich, und zahlreiche Beschreibungen der Schalen und werthvolle Notizen über Lebensweise und Verwendung ihrer Träger wurden nach und nach ein Gemeingut der gebildeten Welt. Den Schneckenliebhabern in Europa, namentlich in Holland, kam es allerdings nur auf den Glanz und die Farbe der Schale an, und Rumph beklagt sich in seinem Amboinischen Raritätenkabinete, daß seine Landsleute glaubten, sie würden bereits so glänzend und schön am Strande gefunden oder aus der See herausgefischt. In achtundzwanzig Jahren mühsamen Sammelns habe er nur dreihundertundsechzig Arten aus der Umgebung von Amboina zusammengebracht. Das Suchen am klippenreichen Strande, sagt er, ist ebenso verdrießlich, und hat ebensoviel Plage, als wenn man am flachen sandigen Strande sucht. Denn was die Sandgestade betrifft, so hat man beständig den großen Seemörder oder Kaiman zu fürchten, auch sich vor morastigen Gruben zu hüten, damit man nicht etwa auf die scharfen Stachel der Seeäpfel oder auf den giftigen Fisch Ican Swangi trete. Am Klippenstrande sei man zwar vor dem Kaiman sicher, allein da beschädige man sich wieder die Füße an den Korallen und See-Igeln.

Dies und anderes Ungemach und wie viel Mühe die Reinigung und das Poliren der Gehäuse mache, stellt er seinen in Holland behaglich sitzenden „Korrespondenten" vor. Aber kurz, wir sehen, wie die Schneckengehäuskunde oder Konchyliologie, vorzugsweise an diese Ordnung anknüpfend, seit dem letzten Drittel des siebzehnten Jahrhunderts von zahlreichen, meist dilettantischen Naturliebhabern gepflegt wurde und wegen der Handlichkeit und Unzerstörbarkeit des Materials weit früher eine gewisse Ausbildung erlangte, als die Insektenkunde, sofern man darunter mehr die Artkenntnis und nicht die Anatomie versteht. Denn über Insektenanatomie haben wir schon aus dem siebzehnten Jahrhunderte vorzügliche Leistungen.

Das wirkliche wissenschaftliche Verständnis wurde aber erst durch die Arbeiten des großen Cuvier im ersten Jahrzehnt dieses Jahrhunderts angebahnt, und seitdem sind wir, wie bekanntlich in allen Theilen der Thierkunde, so auch hier, zu einem gewissen Abschlusse gelangt.

Was die Prosobranchien zu Schnecken macht, bedarf, nachdem wir schon den Bau der Lungenschnecken etwas kennen gelernt, keiner weiteren Erläuterung. Wir knüpfen mit ihnen insofern wieder bei den Kopffüßern an, als ihre Athmungswerkzeuge Kiemen sind, welche unter einer Mantelfalte oder in einer durch ein Loch, einen Ausschnitt oder eine Röhre zugänglichen Höhle verborgen liegen. Die wichtigsten anatomischen Verhältnisse, welche auch den Namen Vor- oder Vorderkiemer erläutern, betrachten wir an der beistehenden Umrißfigur des aus dem Gehäuse

genommenen Thieres von Litoridina Gaudichaudii und zwar des Männchens. Wer sich mit den Theilen der Weinbergschnecke bekannt gemacht hat, wird ohne alle Schwierigkeit den Bau und die Lage der Organe irgend einer anderen Schnecke begreifen. Wir sehen den Kopf in eine mäßige Schnauze ausgezogen (a), an deren Ende sich die Mundöffnung befindet. Eine solche Schnauze, welche nicht einzustülpen ist, sich aber gewöhnlich verkürzen kann, finden wir bei vielen Gattungen dieser Ordnung, während andere einen Rüssel besitzen. Letzterer ist eine röhrige, oft sehr ansehnliche Verlängerung, welche ebenfalls an ihrem Ende die Mundöffnung trägt, aber durch besondere Muskeln eingezogen werden kann. Nichtsdestoweniger ist der Rüssel eine nur verlängerte Schnauze, was unter anderem daraus hervorgeht, daß seine äußere Haut genau so beschaffen und gefärbt ist, wie die übrige Kopfhaut. Der Fuß (p) unseres Thieres ist ziemlich klein, ist aber jene breite Sohle, welche die meisten Schnecken charakterisirt. Ueber ihm und mit ihm zusammenhängend sehen wir den Muskel (m), durch welchen das Thier mit der Schale zusammenhängt, den Schalenmuskel. Hat man die Mantelhöhle rechts aufgeschnitten und zurückgeklappt, so präsentirt sich die innere Fläche dieses Mantellappens (c) mit wichtigen Organen. In der natürlichen Lage befindet sich am meisten nach rechts der Mastdarm mit der Afteröffnung (d). Neben ihm liegt eine Drüse, die man gewöhnlich Schleimdrüse (f) nennt. Die Schnecken können aus ihr eine außerordentliche Menge einer dickflüssigen Masse absondern und nöthigenfalls als Vertheidigungsmittel benutzen. Die den Purpursaft absondernde Drüse einiger Gattungen scheint dasselbe Organ zu sein, auf das wir an der betreffenden Stelle wieder zurückkommen. Mehr nach der linken Seite liegt die kammförmige, aus einzelnen schmalen Blättchen zusammengesetzte Kieme (g) und hinter ihr das aus zwei Abtheilungen, Vorkammer und Kammer, bestehende Herz (h). Alle diejenigen Schnecken, bei welchen, wie hier, die Kieme vor dem Herzen und dann also die Vorkammer vor der Kammer liegt werden Vorderkiemer genannt. Vom Herzen aus verbreitet sich das Blut durch besondere Arterien in den Körper; bei den meisten Schnecken scheint es aber keine eigenen, mit besonderen Wandungen versehene, das Blut dem Athmungsorgane zuführende Gefäße oder Venen zu geben, sondern das Blut cirkulirt in diesem zweiten Abschnitte seines Laufes in bloßen gefäßartigen oder auch höhlenförmigen Erweiterungen der Körpersubstanz, und in vielen Fällen ist nachgewiesen, daß durch die Niere reines Wasser in das Blut aufgenommen, oder mit Wasser stark verdünntes Blut ausgeschieden werden kann. Im Zusammenhange mit dieser Verbindung der inneren größeren venösen Bluträume mit der Außenwelt steht eine Einrichtung, welche das ausgezeichnete Schwellvermögen des Fußes vieler Weichthiere und auch der meisten Vorderkiemer erklärt und deren Kenntnis für die richtige Auffassung verschiedener Formveränderungen und Bewegungen dieser Thiere unentbehrlich ist. Im Fuße einer ganzen Reihe von Gattungen ist eine Oeffnung entdeckt, welche in ein weit verzweigtes Kanalsystem dieses Körpertheiles führt und von dort aus auch mit der venösen Körperbluthöhle kommunicirt. Beim Entwickeln des Fußes aus dem Gehäuse wird durch jene Oeffnung Wasser in denselben aufgenommen und dadurch ist es möglich, daß er



Männchen von Litoridina mit aufgeschnittener und zurückgeschlagener Kiemenhöhle c. a Mund. p Fuß. b Begattungsorgan. m Schalenmuskel. d After. f Schleimdrüse. e Niere. g Kieme. h Herz. Natürliche Größe.

eine Ausdehnung annimmt, welche mit der Weite des Gehäuses in keinem Verhältnisse steht. Beim Zurückziehen des Fußes fließt das Wasser einfach wieder aus. Einen entscheidenden Versuch darüber machte Agassiz und andere mit der großen Natica heros. Setzte er ein Exemplar dieser Schnecke mit eingezogenem Fuße in ein bis an den Rand gefülltes Glas Wasser, so entfaltete das Thier den ganzen Fuß, ohne die geringste Niveauänderung des Wassers. Die Entfaltung konnte also nicht etwa geschehen durch eine bloße mit Volumenvergrößerung verbundene Ausdehnung der Körpergewebe, sondern der Fuß mußte sich wie ein Schwamm voll Wasser saugen und konnte nur dadurch zu seiner erstaunlichen Größe anschwellen. Ganz dieselben Resultate ergaben zahlreiche Versuche mit Schnecken und Muscheln, die in graduirten Glasröhren beobachtet wurden und bei deren Bewegungen unter Wasser nie ein das Ausstoßen und Einziehen begleitendes Steigen oder Fallen des Wassers sich zeigte. Wir empfehlen zu diesem ebenso einfachen als interessanten und lehrreichen Experimente unsere größeren Fluß- und Teichmuscheln.

Die Masse der hierher gehörigen Thiere, etwa achttausend lebende Arten, ist so groß, daß man die Familien in einige untergeordnete Gruppen oder Unterordnungen zusammenzustellen genöthigt ist, leider wiederum von sehr ungleicher Ausdehnung. Die Mehrzahl, zu der wir uns zunächst wenden, bilden die Kammkiemer (Ctenobranchiata). Wir werden uns bei den allgemeinen Angaben über diese und die folgenden Gruppen an die auf der umfassendsten Berücksichtigung der wissenschaftlichen Ergebnisse fußende Darstellung von Keferstein halten und meist wörtlich seinen oder Philippi's Charakteristiken folgen.

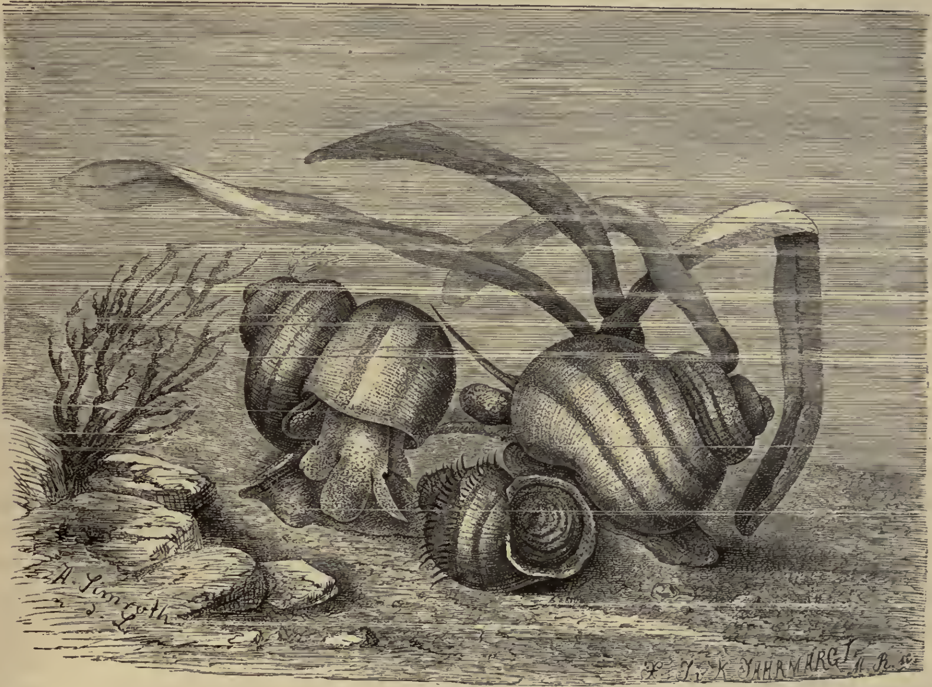
Bei allen Kammkiemern liegt die Athemhöhle auf dem Nacken und enthält eine große Kieme, neben welcher sich noch eine kleinere, rudimentäre, die Nebenkieme, befindet. Vorn an der linken Seite streckt sich bei vielen Kammkiemern der Mantel als eine unten ausgehöhlte Rinne, Athemsipho oder Athemröhre, vor und leitet das Wasser in die Athemhöhle; bei anderen fehlt ein solcher Fortsatz. Der leichteren Uebersicht halber empfiehlt es sich, die Familien mit und ohne Athemsipho zusammenzustellen, zumal man dafür auch an der Schale ein Kennzeichen hat. Diese besitzt nämlich, falls eine Athemröhre vorhanden, an der Mündung einen röhrenförmigen Fortsatz oder einen Ausschnitt. Die Geschlechter sind immer getrennt und die Männchen meist an den an der rechten Seite des Halses weit hervorragenden Begattungswerkzeugen zu erkennen.

Unsere Thiere sind theils Pflanzen-, theils Fleischfresser, letztere meist durch den Besitz eines Rüssels und eines Athemsiphos ausgezeichnet. Wir beginnen mit den Familien, deren Schalenmündung ohne Ausschnitt oder Kanal ist, und welche meistens Pflanzenfresser sind. Inwiefern die Reibemembran für die einzelnen Familien und Familiengruppen charakteristisch, soll an einzelnen Arten erläutert werden.

Bei den Paludinaceen (Paludinacea) hat das Thier eine kurze, nicht zurückziehbare Schnauze, zwei lange und schlanke Fühler, an deren Grunde außen die Augen sitzen. Die Reibemembran ist lang und schlank und liegt zum Theile in der Höhle für die Eingeweide; sie trägt in der Mittellinie eine Reihe Zähne und jederseits drei Reihen Haken. Alle Schnecken mit so beschaffener Zunge werden Bandzüngler (Taenioglossa) genannt.

Mit der Sumpfschnecke (Paludina) kehren wir wieder zu unseren stehenden und fließenden süßen Gewässern zurück. Ihre Gehäuse sind eiförmig oder kugelig-kegelförmig, mit stark gewölbten, durch eine tiefe Naht vereinigten Umgängen und einem hornigen, koncentrisch gestreiften Deckel. Die allgemeinen Lebensverhältnisse gibt Roßmäßler so an: „Die Paludinen leben in Gräben, Tümpeln, Teichen, Flüssen, namentlich der nördlichen Halbkugel, seltener der südlichen, wo sie durch die Ampullarien ersetzt werden; meist halten sie sich am Boden der Gewässer auf, wo sie im Schlamme und an den Stengeln und Blättern der Gewächse herumkriechen. Bei warmem Sonnenscheine kommen sie auch wohl an die Oberfläche, wo sie zuweilen, wie die Limnäen, am Wasserspiegel mit abwärts gekehrtem Gehäuse hinkriechen. Das Thier kann sich nicht soweit aus dem

Gehäuse herausstrecken, als die Limnäen, wobei der auf der Oberseite des Fußes angeheftete Deckel weggehoben wird und mit dem Fuße hinter das Gehäuse zu liegen kommt, dessen Wölbung des letzten Umganges dann darauf ruht. Wenn sich das Thier dann wieder in das Gehäuse zurückzieht, wird die Sohle in der Mitte zusammengebrochen und zusammengelegt wie ein Buch". Die größte unserer einheimischen Arten, die lebendig gebärende Sumpfschnecke (Paludina vivipara), wird fast 4 Millimeter hoch. Auch bei ihr sollen, wie bei den anderen Arten, die weiblichen Exemplare etwas größer als die Männchen sein, doch hat man an der Schale kein Zeichen, daß das Thier ausgewachsen. „Den ganzen Sommer hindurch kann man den Eiersack voll Embryonen



Sumpfschnecke (Paludina vivipara), links Männchen, rechts Weibchen, in der Mitte ein Thier mit Erhaltung des embryonalen Stachelbesatzes. Natürliche Größe.

und Eier in den verschiedensten Entwickelungsperioden finden, da die Geburt der Nachkommenschaft nicht auf einmal, sondern allemal von nur je einem Jungen erfolgt. Der zur Geburt reife Embryo hat schon ein drei Linien langes und ebenso breites Gehäuse von vier Umgängen. Der Deckel ist sehr dünn und hat schon vollkommen die koncentrischen Wachsthumsringe, die er durch das gleichmäßige Wachsthum mit dem Gehäuse erhalten hat."

Auch die kleinere lebendig gebärende Sumpfschnecke (Paludina achatina) hat im Eihalter schon vollständig entwickelte Junge. Sie liebt mehr das fließende Wasser und kommt in der Elbe, Spree, dem Rhein und der Donau vor. Wir geben umstehend eine der Querreihen aus der Reibeplatte in starker Vergrößerung. Kleine Unterschiede machen sich bei den anderen Arten bemerklich, theils in der Form der einzelnen Zähnchen und Plättchen, theils in der gegenseitigen Stellung. Die dritte der in Mitteleuropa gemeinen Arten ist die unreine Sumpfschnecke (Paludina impura), so genannt, weil ihr an sich durchscheinend glattes und glänzendes, hellgelbliches Gehäuse meist mit einem nach der Beschaffenheit des Wassers wechselnden Ueberzuge bedeckt ist.

Hier nun ist der Ort, auf Dr. Simroths Beobachtungen über die Wasserlungenschnecken und Sumpfschnecken (s. Seite 247) zurückzukommen und sie nach seinen eigenen jetzt veröffentlichten

Mittheilungen weiter zu führen. Er hatte den Apparat der Luftathmung gewissermaßen vor unseren Augen zum Kiemenorgane der Sumpfschnecke werden lassen, durchaus entgegen der allgemein angenommenen Ansicht, daß unsere Lungenschnecken die Nachkommen von Kiemenschnecken seien und keine der jetzigen Kiemenschnecken jene zur genealogischen Voraussetzung habe. Wir hörten von Simroth, daß der Trichter des Lungeneinganges sich bei der Paludine in einen langen Spalt erweitert habe.

Mit dieser Erweiterung, belehrt er uns ferner, ist auch jenes Sinnesorgan, welches Lacaze-Duthiers entdeckte, indem es bei der zurückgehenden Luftathmung seine Bestimmung verlor und rudimentär wurde, entsprechend weiter gerückt und hat eine auffällige Verschiebung des ganzen Nervensystems zur Folge gehabt, welche wohl nur so erklärt werden kann. Zu diesen Hinweisen auf eine nahe Verwandtschaft kommen zahlreiche andere. Der Mund, der bei den echten Landschnecken nur einen starken Kiefer quer über den Eingang ausspannt, läßt diesen bei den Wasserpulmonaten mehr zurücktreten, fügt aber dafür zwei kleinere seitliche hinzu, wie sie bei den Vorderkiemern sich meistens gleichfalls finden. Sie setzen die horizontale Mundspalte mehr in eine vertikale um, und Planorbis zeigt schon ganz deutlich den Uebergang zur Schnauze der Paludina. Von den beiden Hautlappen, welche bei den Wasserlungenschnecken die Mundöffnung überdecken, hat jüngst Ray-Lancaster bewiesen, daß sie auf eine embryonale Wimperschnur, die als sogenanntes Velum oder Segel den Kopf der jungen Schnecke einsäumt, zurückzuführen sind. Dieses Segel fehlt den echten Lungenschnecken, ist dagegen besonders entwickelt bei den Embryonen der Vorderkiemer (s. unten bei Vermetus), bei welchen es indeß später spurlos verschwindet, außer bei der Sumpfschnecke. Bei dieser entsprechen ihm zweifelsohne ein Paar ähnliche Hautlappen, wie bei Limnaea und Planorbis und mehr seitlich von der Schnauze. Ebenso stellen sich Wasserlungenschnecken und Vorderkiemer gemeinschaftlich durch das Fehlen der embryonalen Schwanzblase (s. oben S. 232) den damit versehenen Landschnecken gegenüber.



Zähnchen-Querreihe aus der Reibeplatte der Achat-Sumpfschnecke. Stark vergrößert.

Indem Simroth auch in der Beschaffenheit der Fortpflanzungsorgane und der Art der Begattung die vermittelnde Stellung der Wasserlungenschnecken nachweist, gibt er das Problem der Erwägung anheim, ob nicht, woran noch niemand gedacht, wenigstens ein Theil der Vorderkiemer ihre Abstammung ähnlichen Wasserlungenschnecken verdanken, wie unsere heutigen sind. So sinnreich diese Annahme auf der einen Seite, widerspricht sie doch andererseits so ziemlich allen Erfahrungen, welche man bezüglich des Verhältnisses der Land- und Süßwasserthiere zu den Seebewohnern gemacht hat. Auch kommen nunmehr die reichen Beobachtungen in Frage, welche Ihering über das Nervensystem und andere Organe der Weichthiere gemacht hat. Es ist durch ihn festgestellt, daß die Wasserlungenschnecken einen anderen Ursprung haben müssen als die Landschnecken, und es ist ihm gelungen, gerade aus der verschiedenen Beschaffenheit der Athmungshöhlen den Beweis herzuleiten.

Da so zahlreiche Naturfreunde ihre Mußestunden als Konchyliologen ausfüllen, haben wir diese gewiß anregenden Beobachtungen und Folgerungen mittheilen zu sollen geglaubt und lenken nun wieder ein in die bloße Schilderung.

An die Paludinen schließt sich in Bau und Lebensweise Melania sehr eng an, eine artenreiche, besonders in den Gewässern der heißen Zone lebende Sippe, deren sehr verschieden gestaltetes Gehäuse meist mit einem glatten, schwarzen Ueberzuge bedeckt ist. Auch die Kammschnecke (Valvata) ist

eine solche nächste Verwandte. Es sind kleine Schnecken, welche fast nur in den süßen Gewässern Europas und Nordamerikas vorkommen. Sie pflegen ihre kammförmig gefiederten Kiemen wie einen kleinen Federbusch aus der Kiemenhöhle herauszustecken. Eine der häufigsten ist Valvata piscinalis.

Bei den nun folgenden, mit zu den Paludinaceen gerechneten Sippen ist das Thier im erwachsenen Zustande dem der vorigen Gattungen ähnlich, die Entwickelung ist aber dadurch komplicirter, daß die Jungen, gleich denen fast aller Seeschnecken, mit zwei großen bewimperten Mundlappen versehen sind, mit Hülfe welcher sie behend schwimmen können. — Durch Kleinheit und Zierlichkeit ist die artenreiche Rissoa ausgezeichnet, die meisten mit thurmförmigem Gehäuse mit eiförmiger Mündung und ebensolchem hornigen Deckel. Das Thier hat eine rüsselförmige, ausgerandete Schnauze und doppelt so lange fadenförmige Fühler.

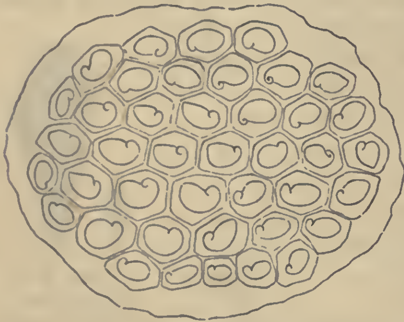
Wenn man Rissoa in dem weiteren Sinne nimmt, wie die Specialzoologen des heutigen Tages die Familie der Rissoiden, so sind davon, mit Einschluß der fossilen, ein halbes tausend Arten beschrieben. Kein Wunder daher, wenn das Studium dieser einen Sippe einen Forscher, wie Schwarz von Mohrenstern in Wien, ausschließlich beschäftigt. Derselbe spricht sich über das Vorkommen dieser Thierchen so aus: „Ihre Hauptnahrung besteht in Seetang, weshalb sie auch in der Laminarienzone am häufigsten getroffen werden. Sie sind flink und frei in ihren Bewegungen, kriechen ziemlich schnell, wobei sich die Fühler abwechselnd nach rückwärts und vorwärts bewegen. Bei einigen hat man das Vermögen beobachtet, in umgekehrter Stellung mit dem Fuße nach oben an der Oberfläche des Wassers sich fortzubewegen, und nach Gray's Beobachtungen besitzt Rissoa parva sogar die Eigenschaft, klebrige Fäden zu spinnen, mit welchen sie sich an die Seegräser befestigt, um sich gegen den Andrang der bewegten Wasser zu schützen und zugleich, um ihren Standort mit mehr Sicherheit verändern zu können. Sie werden in allen Tieferegionen gefunden, bis zu einer Tiefe von einhundertundfünf Faden, doch die Mehrzahl in den oberen.


Gerippte Rissoe (Rissoa costata). Nat. Größe und vergr.

„Ihre Heimat sind die gemäßigten Klimate, doch werden sie einzeln auch in den meisten Meeren getroffen, und nur die verlängerten Formen, die Rissoiden, gehören ausschließlich wärmeren Meeren an, während die dünnschaligen ohne Mundwulst mehr dem Norden zukommen. Daß die eigentliche Heimat von Rissoa (im engeren Sinne) der südliche Theil der nördlichen gemäßigten Zone ist, zeigt der Formenreichthum des Mittelmeeres, in welchem die meisten, größten und entwickeltsten Arten vorkommen".

Wahre amphibiotische Thiere sind die Litorina-Arten oder Strandschnecken. Das Thier hat eine kurze runde Schnauze und lange fadenförmige Fühler, welche die Augen ebenfalls außen am Grunde tragen. Das dickrandige, porzellanartige Gehäuse ist im allgemeinen von kugeliger Gestalt. Es sind über hundert Arten aus allen Meeren bekannt, welche die meiste Zeit oberhalb des Wasserspiegels in jener Uferzone zubringen, welche nur von der Flut oder gar nur von den springenden Wellen beim Hochwasser erreicht wird. Johnston sagt: „Die an der britischen Küste gemeinen Litorina-Arten scheinen in der That solche Stellen vorzuziehen, wo sie nur vom Hochwasser bedeckt werden können, und ich habe Myriaden Junge davon in Felshöhlen einige Fuß hoch über dem höchsten Flutstande gesehen. Gleichwohl sind ihre Athmungsorgane, wie immer, nur Kiemen, und es scheint nicht leicht, hierbei sich nicht an die Unwahrscheinlichkeit der Lamarck'schen Hypothese zu erinnern und zu fragen, warum diese Weichthiere, so begierig nach Luft, doch während ihres Aufenthaltes in derselben noch keine Lungen, wie die Schnirkelschnecken, bekommen und sich ganz aufs Land begeben haben; warum ihre Schalen noch nicht leichter geworden, um ihnen mehr Behendigkeit der Bewegung zu gestatten, warum ihre am Grunde der Fühler gelegenen Augen sich noch nicht zu größerer Höhe erhoben haben, damit sie die Landschaft übersehen und deren Gefahren vermeiden können". Lamarck, gegen welchen der ironische Angriff des Engländers sich richtet, ist der

Urheber der Umwandlungslehre, welche durch Darwin erweitert und wissenschaftlich begründet wurde. So wohlfeil, wie Johnston, kann man sich aber jetzt nicht mit Lamarck abfinden. Gesetzt, Thiere, welche durch Kiemen Wasser athmen, sollen sich im Laufe der Zeiten zu Luftathmern umwandeln, so kann dies auf zwei Wegen geschehen. Der einfachere Fall, der hier vorliegt und der auch bei den Landkrabben, den Asseln und anderen Krebsen in ausgezeichneter Weise verwirklicht ist, wird darin bestehen, daß die ehemaligen Athmungsorgane ihre Form nicht ändern, sondern daß ihre Oberfläche eine nicht näher zu beschreibende andere Beschaffenheit bekommt, wodurch das ehemalige Wasserathmungsorgan der Form nach Kieme bleibt, in der That aber Kieme und Lunge zugleich oder ausschließlich Lunge geworden ist. Auch den umgekehrten Fall haben wir oben schon kennen gelernt (S. 246), wo verschiedene Arten der luftathmenden Gattung Limnaea sich ohne merkliche Umänderung ihrer Lungenhöhle der Wasserathmung angepaßt hatten. Erst im anderen Falle, der viel schwieriger ist, gesellt sich zur physiologischen Anpassung auch eine morphologische, das heißt auch die Gestalt und den gröberen, in die Augen fallenden Bau betreffende. Ueberhaupt aber darf man sich in der Lamarck-Darwin'schen Anschauung nicht durch diejenigen Querfragen beirren lassen, welche sich auf Dinge beziehen, welche man vorläufig mittels jener Annahme nicht erklären kann, sondern man muß sich an die Thatsachen halten, welche dadurch auf ihren Grund und Zusammenhang zurückgeführt werden. Die Uferschnecken sprechen also, was die Athmung und deren Organe betrifft, gerade für die außerordentliche Anpassungsfähigkeit derselben. Auf die Frage aber, warum die Litorinen nicht auch leichter geworden und ihre Augen nicht allmählich auf die Spitzen der Fühler gestiegen, antworten wir ganz ruhig, daß wir das nicht wissen, daß wir aber in diesem Nichtgeschehensein durchaus keinen erheblichen Einwand gegen die Umwandlungs- und Abstammungshypothesen erblicken.


Laich der Uferschnecke (Litorina litorea). Vergrößert.

Wie oben gesagt, halten sich also die Litorinen wenig unterhalb, oft sogar oberhalb der Flutmarke auf, wo sie bei längerem Ausbleiben des Wassers in mehr oder minder große Unthätigkeit und Schlafsucht verfallen. Es scheint sogar, als ob einzelne Arten sich oberhalb der Wasserhöhe in einen Winterschlaf begeben könnten. Wenigstens erzählt Gray, daß viele Individuen der Litorina petraea und einige einer anderen Art an der englischen Küste in diesem Zustande zubringen. Er fand sie einige Fuß über dem Bereiche der höchsten Herbstgezeiten an den Felsen befestigt. Der Fuß war gänzlich zurückgezogen; ein häutiger Rand füllte den Zwischenraum zwischen dem Fels und der äußeren Lippe der Schale aus, die Kiemen waren bloß feucht und der Kiemensack von jener ansehnlichen Menge Wassers entleert, welche bei solchen Thieren dieser Art darin vorhanden ist, die mit ausgebreitetem Fuße am Felsen hängen. Gray beobachtete die Thiere in diesem Erstarrungszustande über eine Woche. In Seewasser gelegt, gewannen sie in einigen Minuten ihre volle Thätigkeit wieder.

Eine der gemeinsten und am weitesten verbreiteten Strandschnecken ist Litorina litorea. „Sie lebt im flachen Wasser an Blasentang, Steinen und Pfahlwerk. Sie sitzt oft über dem Wasser an Steinen und Pfählen längere Zeit auf einem Flecke. Wenn sie wieder ins Wasser hinunterkriecht, so nimmt sie Luft mit. Wird sie bald nach dem Untertauchen gestört und veranlaßt, so kommen Luftblasen aus diesem heraus. Ihre Bewegungen sind langsam. Wenn sie kriecht, so arbeiten die beiden Hälften ihrer Fußsohle abwechselnd. Während sich die rechte Hälfte nach vorn und hinten ausdehnt, verkürzt sich die linke durch gegenseitige Annäherung der beiden Enden. Dabei bildet sich hinten eine Falte, vorn tritt die Sohle mit wechselnden Wölbungen vor. Ein

mittelgroßes Exemplar hatte, während es an der Glaswand eines Aquariums bald auf-, bald abwärts kroch, eine mittlere Geschwindigkeit von 0,5 Millimeter in der Sekunde. Es würde demnach in der Stunde einen Weg von 1,8 Meter zurücklegen, also ungefähr eine Menschenlänge weit fortkriechen.

„Die Nahrung der gemeinen Strandschnecke besteht aus Pflanzen- und Thierstoffen. Wir sahen sie in Aquarien Blasentang fressen. Hier weidet sie aber auch die Ueberzüge von mikroskopischen Pflanzen und Thieren ab, die Spuren ihrer Radula (Zungen)-Arbeit als Zeichnungen an der Glaswand zurücklassend. In England werden diese Schnecken in Austernbetten geworfen, damit sie den Grund von Seepflanzen reinigen. Hier werden Pflanzen dadurch schädlich, daß sie die



Gebänderte Häubchenschnecke (Lacuna divaricata). Vergrößert.

Ablagerung von Schlamm veranlassen. In unseren Aquarien sahen wir gemeine Strandschnecken auch rohes Fleisch von Säugethieren fressen.

„In Holland wird die gemeine Strandschnecke gegessen, wie schon Swammerdam in der ‚Bibel der Natur' berichtet. Auf dem Fischmarkte in London werden vom März bis August wöchentlich gegen zweitausend Bushel (zu 46,13 Liter) und in den übrigen sechs Monaten wöchentlich ungefähr fünfhundert Bushel umgesetzt." (Meyer und Möbius.)

Die gemeine Strandschnecke ist eines der am weitesten verbreiteten Weichthiere der nördlichen Halbkugel. In der Ostsee geht sie, nach den Angaben von Meyer und Möbius, bis an die Ostküsten von Bornholm und Rügen. Weiter östlich wird auch ihr der Salzgehalt des Wassers zu gering. An den Küsten von Schleswig-Holstein und Dänemark ist sie gemein. Sie lebt im Weißen Meere, und im Atlantischen Ocean kommt sie von Grönland und Nordostamerika bis nach Portugal vor. Auch aus dem Adriatischen Meere kennt man sie.

Die Eier unserer Litorinen bestehen aus der kleinen Dotterkugel und einer beträchtlichen Masse Eiweiß, dessen äußere Schicht zu einer Art von Eischale erstarrt. Ein Haufen solcher Eier wird von einer eiweißartigen gallertigen Masse zusammengehalten und an Tang oder Felsen angeklebt. Die Jungen erreichen schon im Eie eine weit vorgeschrittene Entwickelung, und bei manchen Arten findet ein Lebendiggebären statt. So erzählen Meyer und Möbius, daß die Litorina obtusa vom Frühjahre bis in den Herbst lebendige Junge gebiert, und daß noch im November im Aquarium neben einer alten Schnecke eine Schar junger Thiere angetroffen wurde.

Die den Litorinen nahestehende Gattung Lacuna hat ein kurzes Schalengewinde mit breiter flacher innerer und scharfer Außenlippe. Am Thiere wolle man an unserer Abbildung den kurzen abgestumpften Kopf, die pfriemenförmigen Fühler und die beiden langen bandförmigen Fortsätze auf dem Fußrücken bemerken. Von der Lebensweise der an den europäischen und nordamerikanischen Küsten heimischen Lacuna divaricata machen Meyer und Möbius Mittheilung. „Sie ist eine sehr lebhafte Schnecke. Wirft man sie auf den Rücken, so kommt sie schnell wieder aus ihrer Schale hervor, dehnt sich aus, so weit sie kann, hängt den Vorderkörper nach der Seite und arbeitet mit den ausgestreckten Fühlern, um das Uebergewicht auf eine Seite zu bringen. Die Fühler legen sich oft auf dem Boden an, um mit vorwärts zu helfen. Sie schwimmt auch gern hängend an der Oberfläche. Schnell untergetaucht, nimmt sie in dem hohl gekrümmten Fuße eine Blase Luft mit, die von Schleim umflossen ist.

„Da sich beim Kriechen die Seitenhälften des Fußes abwechselnd vorwärts schieben, so gleitet die Schnecke schwankend fort. Hierbei arbeiten immer auch die Fühler lebhaft, indem sie sich bald bis an die Schale zurückbiegen, bald wieder wie eine Peitsche vorwärts schlagen." Das Thier lebt in den Regionen des Seegrases und nimmt nach Lovéns Beobachtung, wenn es braune Tange frißt, eine grüne, wenn rothe Tange, eine rosenrothe Färbung an.

Eine in den Sammlungen sehr beliebte Konchylie ist die Perspektivschnecke (Solarium), deren kreiselförmiges Gehäuse mit einem so tiefen Nabel versehen ist, daß man alle Windungen sieht. Obgleich einige zwanzig Arten in den tropischen Meeren vorkommen, ist weder über ihren Bau noch über ihre Lebensweise etwas Genügendes bekannt.

Mehrere Gattungen haben von der Gestalt ihres napfförmigen Gehäuses den Familiennamen Mützenschnecken (Capulidae) erhalten. Die Mündung ist sehr weit, ganzrandig und ungedeckelt, die Spitze oft durch eine kleine halbe oder ganze Windung unsymmetrisch. Am bekanntesten ist die ungarische Mütze (Capulus hungaricus) aus dem Mittelmeere und der Nordsee. Man sieht im Grunde des Gehäuses, wie bei fast allen so gestalteten Schnecken, eine hufeisenförmige Figur, die Ansatzstelle des sehr entwickelten Schalenmuskels. Gosse theilt mit, daß er diese „Freiheitskappe" (Cap of Liberty), eine der selteneren Schnecken der nördlich gemäßigten Meere, am häufigsten von Weymouth und Tenby aus einer Tiefe von dreißig bis funfzig Faden erhalten habe. „Das lebende Thier", sagt er, „ist seines hübsch gemalten Hauses nicht unwerth. Seine Farbe ist gewöhnlich blaßgelb, der Mantel rosenfarbig mit schöner orangefarbenen Franse. Der dicke Kopf trägt zwei Fühler mit den Augen an deren Grunde. Ich hielt ein Exemplar eine beträchtliche Zeit hindurch im Aquarium, meine Kenntnis von diesem Thiere wurde jedoch nur in sehr bescheidenem Maße vermehrt. Es blieb fast die ganze Zeit auf der Kammmuschel sitzen, mit welcher es gefunden war, und rückte nur gelegentlich ein Haar breit nach einer oder der anderen Seite. Fast immer war der gefranste Rand der Schale so eng auf die Unterlage gedrückt, daß man durchaus nicht zum Thiere gelangen konnte. Nur dann und wann lüftete es etwas den Rand und vergönnte dem Beobachter einen möglichst engen Blick auf den fahlen Fuß." Verwandt ist Calyptraea, eine derjenigen Sippen, deren Schale inwendig durch ein eigenthümliches Blatt getheilt ist. Hier hängt vom Gewölbe des erhabenen centralen Wirbels innen ein Kalkblatt in Gestalt einer der Länge nach in der Mitte durchgeschnittenen Düte herab und ist an der rechten Seite festgewachsen. Auch dadurch ist die Gattung bemerkenswerth, daß das Thier mit der Sohle des Fußes auf dem fremden Körper, auf welchem es aufsitzt (wie auch einige Capulus-Arten), eine kalkige Platte absondert. Entgegen den meisten Weichthieren, welche sich um die gelegten Eier nicht mehr kümmern, finden wir bei Calyptraea eine Brutpflege, welche an die Sorgfalt erinnert, mit welcher die Rüsselegel sich ihrer Jungen annehmen. Die Calyptraea

scheint buchstäblich auf ihren Eiern zu sitzen und zu brüten, wie vor langen Jahren schon Milne Edwards an mittelmeerischen Arten beobachtete. Die Mutter ordnet die Eier unter ihrem Bauch und bewahrt sie zwischen dem Fuße und dem fremden Körper, auf welchem sie ruht, so daß ihre Schale nicht allein sie selbst, sondern auch ihre Nachkömmlinge bedeckt und beschützt. Die jungen Calyptreen entwickeln sich unter diesem mütterlichen Dache, welches sie nicht verlassen, bis sie Stärke genug haben, um sich selbst an den Stein zu befestigen und bis ihre eigene Schale hart genug ist, um ihnen Schutz zu gewähren. Die Eier sind zu sechs bis zwölf an der Zahl in häutige elliptische und abgeplattete Kapseln eingeschlossen, welche Kapseln verschiedener Gestalt man besonders bei den fleischfressenden Schnecken trifft. Sechs bis zehn Kapseln machen einen Satz aus und sind durch einen Stiel so mit einander verbunden, daß sie einer Art Federbusch gleichen.

Den Mittelpunkt einer anderen Familie bildet die artenreiche Sippe Natica. Ihr Gehäuse ist kugelig oder eiförmig, mit halbkreisförmiger Mündung; die Außenlippe schneidend, innen glatt, die Innenlippe schwielig. Daß das Thier beim Ausstrecken des Fußes denselben durch Aufnahme von Wasser zu unverhältnismäßiger Größe anschwellen kann, haben wir schon Seite 258 erwähnt. Sie bedienen sich desselben, um sich in den Sand einzubohren, dann aber auch, um damit ihre Beute ganz zu bedecken. Es sind nämlich Fleischfresser, welche besonders andere Schnecken angehen und mit Hülfe der Reibeplatte ihre Schalen vollkommen kreisrund durchbohren. Auch sagt ein englischer Zoolog, daß sie sich vorzugsweise bei der Vertilgung todter Fische und anderer, von den Wellen ans Ufer gespülter Thiere betheiligen. Sie gehören also unter diejenigen nicht zahlreichen Schnecken, welche man wegen des Mangels eines Kanals oder Ausschnittes an der Mündung eher für Pflanzenfresser zu halten hätte. Sehr merkwürdig sind ihre Eierklumpen, welche man lange Zeit für eine Gattung polypenartiger Thiere gehalten. Einen solchen Klumpen oder Eiernest beschreibt Gould. „Es ist eine in breiter Schalenform zusammengekittete Sandmasse, am Boden offen und an einer Seite unterbrochen. Ihre Dicke ist wie die einer Orangenschale, leicht zu biegen, ohne zu brechen, wenn sie feucht ist. Vor das Licht gehalten, scheint sie voll kleiner Zellen in Wechselreihen. Jede dieser Zellen enthält ein gallertartiges Ei mit einem gelben Kern, welches die Embryoschale ist. Man findet sie in der Mitte des Sommers häufig an jeder sandigen Fläche, wo sich eine Natica-Art aufhält. Neben den vielen — gegen zweihundert — seebewohnenden Arten ist eine, Natica helicoides, zugleich als See- und Süßwasserbewohner bekannt geworden. Zuerst im Inneren von Neuspanien entdeckt, ist sie dann an der Peruanischen Küste in einer Tiefe von dreißig Faden gefunden."

Wer sich an felsiger Meeresküste mit dem Einsammeln von Pflanzen und Thieren beschäftigt und, um ungenirt zu sein, sich der Fußbekleidung entledigt hat, wird nicht selten durch blutige Füße sich seine Ausbeute erkaufen müssen. Es gibt, wie ich z. B. am flachen Felsengestade der herrlichen Anhöhe von El Canon auf Korfu erfuhr, und wie Lacaze-Duthiers von einer Bucht des prächtigen Hafens von Mahon erzählt, Stellen, welche dicht mit mehr oder weniger unregelmäßigen Kalkröhren von großer Festigkeit und mit so scharfer Mündung bedeckt sind, daß nur der lebhafte Eifer zur Wissenschaft die Pein überwinden hilft, auf dieser, wie aus Dornen und Messern zusammengesetzten Unterlage nach Pflanzen und Gethier zu suchen. Wir haben es nicht, wie der erste Anblick glauben machen könnte, mit einem Wurme aus der Familie der Serpeln zu thun, sondern mit der Wurmschnecke (Vermetus) und ihren Gehäusen, einem der Weichthiere, deren fremdartige abweichende Gestalt sie scheinbar weit von ihren nächsten Verwandten entfernt, während die Zergliederung des erwachsenen Thieres, vor allem aber der Gang der Entwickelung, uns über die wahre Natur dieser abschweifenden Formen Aufschluß geben.

Es würde schwer sein, aus den leeren Schalen, welche bei den meisten Arten (z. B. Vermetus gigas und V. triqueter) weiß, bei einer ebenfalls im Mittelmeere häufigen Art (V. subcancellatus) schwarz sind, auf die Thierklasse zu schließen. Zwar der immer der steinigen Unterlage angewachsene Anfangstheil ist regelmäßig spiralig gewunden, gleich einer Thurmschnecke. Nach einer gewissen Anzahl von Umgängen aber wird die sich erweiternde Röhre unregelmäßig, und da es nun auch verschiedene Arten von Röhrenwürmern der Sippe Serpula gibt, deren Kalkwohnungen ganz ähnlich gewunden sind, so ist jedenfalls die bloße Schale ein sehr trügerischer Wegweiser. Man kommt aber bald über das Thier ins Reine, wenn man die Geduld hat, in unbequemer Lage am Strande zu warten, bis es den Kopf hervorstreckt, wenn man es nicht vorzieht, mit dem Spitzhammer, welcher bei zoologischen Ausflügen nie fehlen darf, einige Thiere mit einem Stück ihrer Unterlage abzusprengen, um sie in einem größeren Gefäße nach Hause zu tragen und dort mit Muße ihre sehr einfachen Lebensäußerungen zu beobachten. Die Wurmschnecke kann sich tief in ihre Röhre zurückziehen. Macht sie Anstalt, sich umzusehen, so kommt über der Schalenöffnung zuerst eine Art von Stöpsel zum Vorscheine, auf dessen oberer abgerundeter und glatter Fläche sich eine kleine hornige Platte befindet. Gerade so sieht der Fuß und der Deckel bei manchen anderen Seeschnecken im Zustande der größten Zusammenziehung aus. In unserem Falle behält der Fuß aber diese Stoppelform auch nach dem Hervorstrecken bei. Auch ein kleiner Einschnitt zwischen Fußwurzel und Körper ist so, wie bei den unten zu beschreibenden Purpur- und Kreiselschnecken, vorhanden. Nun folgt ein sehr plumper, durch die starke Entwickelung der Schlingwerkzeuge aufgetriebener Kopf, welcher durch den Besitz von zwei Fühlhörnern und den am Grunde derselben stehenden Augen die Legitimation der Schnecke vollendet. Die beiden vorderen fadenförmigen Organe sind keine Fühler, sondern bloße Verlängerungen der Lippe. Der Kopf läßt sich um so genauer betrachten, als das Thier, muthiger als alle übrigen Schnecken, beim Berühren sich nicht schleunig in sein Gehäuse zurückzieht, sondern sowohl, wie Lacaze-Duthiers mittheilt, von weichen, vorgehaltenen Gegenständen Stücke abbeißt, als auch härtere mit dem Munde umfaßt und mit einer gewissen Gewalt zurückhält. Ich muß gleich hier bemerken, daß über die Nahrung der Vermeten nichts bekannt ist; höchst wahrscheinlich sind sie Fleischfresser, denen die an ihnen herumkriechenden Thiere zum Opfer werden. Zahlreiche Würmer und Krebschen befinden sich immer in ihrer nächsten Nähe.


Gewöhnliche Wurmschnecke (Vermetus lumbricalis). Etwas vergrößert.

Kopf und Fuß können ganz von dem sackförmigen Mantel eingehüllt werden. Spaltet man denselben, so kommt auf der linken Seite die gestreckte kammförmige Kieme zum Vorscheine. Unsere Abbildung zeigt das Thier zwar aus den Windungen der Schale herausgenommen, aber mit derselben noch durch den bekannten Schalenmuskel in Verbindung, und so lehrt uns denn die einfachste Untersuchung, wie der scheinbare Wurm in jeder Beziehung eine Schnecke, und zwar ein Kammkiemer ist. Vergleicht man die Ausdehnung des die Geschlechtsorgane und die Leber enthaltenden Hinterleibes mit demselben Abschnitte anderer Schnecken mit langem Gewinde, so ist der Unterschied ein ganz unerheblicher.

Schon wiederholt hat uns die Entwickelungs- und Verwandlungsgeschichte der niederen Thiere, mit welchen dieser Band sich beschäftigt, das Interesse ersetzen müssen, welches bei so vielen höheren Thieren die mannigfaltigen Lebensgewohnheiten und Instinkte erwecken. Namentlich haben wir gesehen, wie die festsitzenden Thiere oft ganz erstaunliche Formumwandlungen durchmachen, im Verlaufe welcher sie mehr und mehr unerkennbar werden und Ursprung und Verwandtschaft verleugnen. Obwohl Vermetus so weit nicht geht, bietet seine Fortpflanzung und Entwickelung doch des Interessanten genug. Als echter Kammkiemer ist auch diese Gattung getrennten Geschlechtes. Da eine unmittelbare Annäherung der Geschlechter nur durch einen reinen Zufall der Ansiedelung neben- und aufeinander herbeigeführt werden könnte, so findet eine Begattung nicht statt, sondern die Befruchtung ist dem Zufall und der Vermittelung durch das Wasser über-



a Vermetus triqueter. Schale aufgeschlagen, in derselben Eikapseln. Natürliche Größe. b Larve desselben. Stark vergrößert.

lassen. Der Ausdruck Zufall paßt eigentlich in diesem und den meisten ähnlichen Fällen nicht. Man findet zur bestimmten Jahreszeit, nämlich in den Sommermonaten (vielleicht auch im Winter), die Weibchen mit Eierlegen beschäftigt; überall, wo Ansiedelungen von Vermeten sind, muß das umgebende Wasser Millionen und aber Millionen befruchtender Samenelemente enthalten, und müssen viele derselben nicht sowohl zufällig, sondern mit positiver Sicherheit in die Röhren der Weibchen gerathen. Die frei lebenden Schnecken pflegen ihre Eier nicht dem Treiben der Wellen zu überlassen, sondern sie in bestimmter Weise irgendwo anzuheften. Das Vermetus-Weibchen hat die Wahl, entweder das erstere zu thun, oder sie, da ihnen die freie Bewegung nicht gestattet ist, bei sich zu hüten. Das letztere geschieht. Es bildet eine Reihe blasenförmiger Behälter — man vergleiche unsere Abbildung a —, welche im Gehäuse auf kurzen Stielen befestigt sind und je zehn bis dreißig Eier enthalten. Der erste dieser Kokons wird am nächsten bei der Mündung abgesetzt; er ist der größte, indem der Umfang mit dem Wachsthume der Embryonen zunimmt. Obschon die Aufeinanderfolge der Organe in ihrer Entwickelung im Eie bei den verschiedenen Abtheilungen der Schnecken nicht ganz übereinstimmt, so pflegen doch der Fuß und das sogenannte Segel am frühesten zu erscheinen, auch der Mantel und die Schale. Das geschieht auch beim Vermetus, aus dessen Entwickelung wir leider nur einen späteren Zustand haben abbilden können, der uns das Segel in voller Entwickelung zeigt. Das Segel besteht aus einem Paare halbkreisförmiger Lappen zu beiden Seiten des Mundes, deren Rand mit langen Wimpern besetzt ist. Schon im Eie sind diese thätig, und der erstaunte Beobachter sieht das Thier in der Eiflüssigkeit in spiraliger Bewegung. Der Fuß des jungen Vermetus ist beim Verlassen des Eies so wohl ausgebildet, wie man es nur von einer Schnecke verlangen kann. Die wichtigeren

Organe, welche man sonst noch am Embryo sieht, sind Fühler, Augen, Mantel, Speiseröhre, im Mittelkörper der Magen und hinten die Leber. Was uns aber außer dem Segel am meisten auffällt, ist die zierliche rechtsgewundene Schale, welche unser Thierchen am besten als eine wahre Schnecke charakterisirt.

So ausgestattet, verläßt der junge Vermetus Ei und Kokon und schwimmt, gleich allen Seeschnecken, mit Hülfe der Segellappen frei im Meere. Schon ist er mit dem Schalenmuskel versehen, vermag auch mit großer Leichtigkeit die Segel einzuziehen und sammt den übrigen Weichtheilen ganz im Gehäuse zu verbergen. Seine Verwandlung und die Weiterbildung der Schale sind zwar nicht direkt beobachtet; es liegt aber klar vor, was mit ihm vorgehen muß, um seine definitive Gestalt zu erreichen. Es ist nicht unwahrscheinlich, daß die kleinen, für das Auge punktförmigen Thierchen noch eine Zeitlang frei mit Hülfe des Fußes kriechen, nachdem das Segel seine Wimpern verloren hat, verkümmert und eingegangen ist, und daß während dieser noch freien Periode noch einige Umgänge des Gehäuses wachsen. Jedenfalls wird dieser Zustand nicht lange währen. Auch der Fuß zieht sich zusammen, während die Schale auf unbekannte Weise sich an den Felsen anheftet und ankittet, und das Wachsthum geschieht von nun an vorzugsweise in die Länge.

In allen wärmeren Meeren scheinen Vermetus-Arten zu leben, welche jedoch von den Muschelsammlern bis jetzt sehr vernachlässigt sind. Eine im Mittelmeere vertretene verwandte Gattung ist die Schlangenschnecke (Siliquaria), deren unregelmäßig gewundenes Gehäuse auf der rechten Seite gespalten ist, entsprechend einem Schlitze im Mantel. Sie wachsen nicht an Steinen fest, sondern stecken in Schwämmen und in den Seekork genannten Polypen. Die mittelmeerische Art ist Siliquaria anguina.

Die Systematiker machen aus den genannten Gattungen entweder eine besondere Familie (Vermetacea), oder bringen sie mit den Thurmschnecken (Turritellacea) unter einen Hut. Den Stamm derselben bildet Turritella. Das Gehäuse ist thurmförmig und besteht aus zahlreichen — bis dreißig — meist mit Querrippen versehenen Windungen; auch der hornartige spiralförmige Deckel zeigt zahlreiche Windungen. Das Thier hat den Kopf in eine lange, platte, ausgerandete Schnauze verlängert. Der Mantelrand ist gefranst und außerdem liegt quer über dem Nacken eine gefranste Hautfalte. Man kennt etwa vierzig Arten aus allen Meeren, die zahlreichsten und größten aus der heißen Zone. Die Thiere sind Fleischfresser, aber träge, und treten selten aus dem Gehäuse heraus.

Der Aehnlichkeit des Gehäuses wegen können wir an dieser Stelle Cerithium aufführen, ein sehr artenreiches Geschlecht, welches in der Vorwelt noch stärker als jetzt vertreten war. Eine wesentliche Abweichung des Gehäuses besteht in dem kurzen, abgestutzten, oder längeren, zurückgekrümmten Kanale an der Mündung. Es sind Pflanzenfresser, die meist im Meere, aber auch in den Lagunen, im Brackwasser und an den Flußmündungen sich aufhalten. Gewisse Abweichungen in der Bildung der Reibeplatte der Brackwasserarten deuten an, daß auch Abweichungen in der Nahrungs- und Lebensweise stattfinden. Doch fehlen darüber die Beobachtungen. Den Cerithien ist wieder die Gattung Litiopa nahe verwandt. Obwohl sie, wie Troschel sagt, viel von ihrer Merkwürdigkeit verloren, seit man weiß, daß auch andere Schnecken Fäden bilden, um sich festzuheften, besitzt sie doch diese Spinnkraft in so ausgezeichnetem Grade, daß wir Johnstons von den Beobachtern entlehnte Beschreibung mittheilen wollen. „Es ist eine sehr kleine Schnecke, zwischen Seetang geboren, wo sie bestimmt ist, ihr ganzes Leben hinzubringen. Der Fuß ist von gewöhnlicher Beschaffenheit, doch schmal und kurz, und das Thier würde mithin, ohne anderen Halt, leicht von seinem Sitze abgeschwemmt werden können. Doch ist gegen diesen Vorfall vorgesehen. Denn, einer Spinne gleich, spinnt es einen Faden aus einer kleberigen, vom Fuße ausschwitzenden Flüssigkeit, um seinen Fall in die Tiefe aufzuhalten und sich die Möglichkeit zu sichern, wieder auf seinen vorigen Platz zurückzukehren. Ist aber der Faden abgerissen, oder findet

das Thier wegen Mangel an Nahrung für nöthig, seine Stelle zu verlassen, um eine reichere Weide aufzusuchen, so kann der Faden wieder angeknüpft oder abgelöst werden. In diesem Falle, mag er nun zufällig oder absichtlich erfolgen, tritt ein Luftbläschen, wahrscheinlich aus der Kiemenhöhle, hervor, erhebt sich langsam durch das Wasser und, da die Schnecke es mit Schleim umhüllt hat, so zieht sich dieser in einen Faden aus, wie das Bläschen aufsteigt. Nun hat sie Boje und Leiter, woran sie wieder in die Höhe steigt und hängend abwartet, bis das Bläschen mit dem überall umherschwimmenden Tange in Berührung gekommen ist."

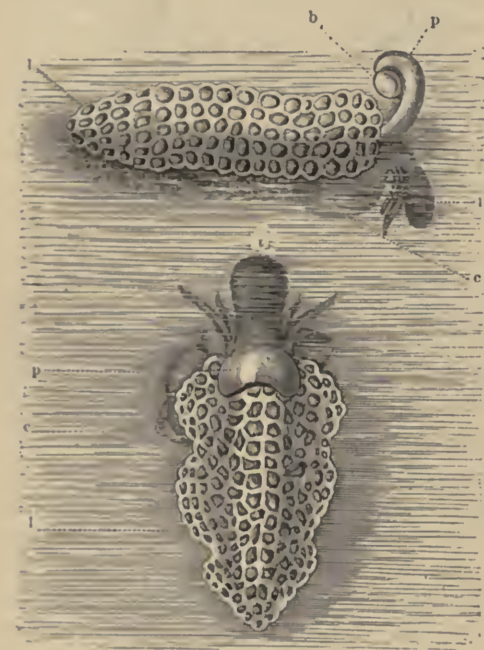
Die anderen Schnecken, welche ebenfalls spinnen, sind ein tropisches Cerithium (Cerithium truncatum), das in den Mangle-Sümpfen und Flußmündungen lebt und sich mittels eines klebrigen Fadens an den Zweigen und Wurzeln der Wurzelbäume aufhängen kann. Auch unsere Physa fontinalis kann an einem an der Oberfläche hängenden Faden in die Tiefe steigen. „Und so hat man auch manche Landschnecke (z. B. Megalomastoma aus den Wäldern von St. Vincent) aus der gummiartigen Aussonderung ihrer Haut eine Leine ausziehen sehen, an der sie sich von Bäumen und Abhängen auf kürzerem Wege herabließ, als sie hinaufgestiegen war."

Wenn wir von den Bandzünglern ohne Athemröhre noch die kleine Familie der Marsenien (Marseniadae oder Lamellariidae) erwähnen, so geschieht es, um auf die merkwürdige Farbenanpassung der Gattung Lamellaria aufmerksam zu machen, von der uns Giard berichtet. Diese Schnecken haben eine dünne, hornige, im Mantel verborgene Schale, erscheinen also als Nacktschnecken und halten sich gewöhnlich auf zusammengesetzten Ascidien auf. Wir werden diese letzteren später kennen lernen. Giard erzählt, daß er bei Roscoff hunderte von Individuen der beiden Arten L. perspicua und L. tentaculata gesammelt habe und immer von neuem erstaunt gewesen sei, über die Fähigkeit derselben, sich in der Farbe den verschiedensten Gegenständen der Umgebung anzupassen. Oft, wenn Ascidienkolonien ins Aquarium gesetzt waren, fanden sich am anderen Morgen fünf bis sechs Lamellarien, deren Anwesenheit völlig übersehen war, so sehr hatten sie ihr Aeußeres mit den Ascidien in Uebereinstimmung gebracht. Sie haben aber nicht die Fähigkeit, wie die Kopffüßer, ihre Färbung schnell und willkürlich zu ändern, sondern es bedarf längerer Zeit, ehe die Harmonie mit der Umgebung sich herstellt.

Wenn Lamellaria perspicua unter wie Granit gefleckten Steinen sich aufhält, zeigt das Thier eine graue Färbung mit weißen, braunen und schwärzlichen Flecken. Findet man sie aber auf der rothen Ascidie Leptoclinum fulgidum, so ist auch die Schnecke schön einfarbig roth, und es bedarf einiger Aufmerksamkeit, sie von der Unterlage, auf der sie sich wenig erhebt, zu unterscheiden. Auf anderen, anders gefärbten Ascidien sah Giard die Schnecke entsprechend umgewandelt. Ein Gleiches gilt von der anderen Art, die namentlich auf L. perforatum fast nicht zu entdecken ist.

Vergleichen wir die Farbenanpassung der Lamellaria mit dem Farbenwechsel der Sepie (S. 207) und anderer Kopffüßer, so ergibt sich im Wesen derselben ein bedeutender Unterschied. Wir haben es zwar in beiden Fällen mit der sogenannten Maskirung (mimicry, mimetisme) zu thun; aber die Sepie maskirt sich und macht sich unkenntlich, um ihre Beute zu täuschen, wobei sie nur in zweiter Linie zugleich für ihre eigene Sicherung sorgt. Die in Rede stehende Schnecke besitzt dagegen in der Farbenanpassung lediglich ein Sicherungs- und Vertheidigungsmittel. Denn obschon die zusammengesetzten Ascidien, auf denen sie sich gern aufhält, einzelnen Raubschnecken als Nahrung dienen, so ist die Zahl ihrer direkten Feinde doch nicht groß, während das Fleisch der Lamellaria ohne Zweifel viel anziehender ist. Noch ungestörter ist letztere natürlich auf Pflanzen und Felsen, indem sie sich ihnen in der Farbe anbequemt. Die Erklärung aller dieser Erscheinungen, das heißt darzulegen, wie diese mehr oder weniger willkürlichen Anpassungen allmählich zu Stande gekommen und möglich geworden sind, ist schwierig. Doch reicht in den meisten Fällen das Princip Darwins von der natürlichen Zuchtwahl aus.

Wir übergehen eine ganze Reihe von Sippen mit Stillschweigen, über deren Lebensweise wir gar keine bemerkenswerthen Notizen haben, und mit deren trockener Aufzählung also nicht gedient wäre, und haben somit die Abtheilung der Kammkiemer ohne Athemsipho geschlossen, welche man von der Form ihrer Reibeplatte als Bandzüngler zusammengefaßt hat. Zu diesen Kammkiemern ohne Athemröhre oder Ausschnitt gehören noch ein Paar wenig umfangreiche Familien, unter denen die der Janthiniden unser Interesse am meisten erregt. Am bekanntesten ist die Blauschnecke (Janthina), mit sehr dünner, bauchiger und bläulich gefärbter Schale (c), fast von der Form der Schnirkelschnecken. Sie leben als Fleischfresser auf dem hohen Meere, können, wenn sie beunruhigt werden und wahrscheinlich auch, wenn sie ihre Beute verwirren wollen, einen Purpursaft zur Trübung des umgebenden Wassers absondern; am berühmtesten aber sind sie durch das sogenannte „Floß" (l), eine Anhäufung von Blasen, welche an ihrem Fuße befestigt ist, und mit deren Hülfe sie sich an der Oberfläche des Meeres halten.



Janthina fragilis mit dem Floß, die Unterseite nach oben gekehrt schwimmend; von der Seite und von oben gesehen. Natürl. Größe.

Ehe wir die schönen Beobachtungen von Lacaze-Duthiers über die Janthina des Mittelmeeres mittheilen, wird es der Mühe werth sein, über frühere Beobachtungen und Meinungen nach dem Wortlaute von Johnston zu berichten. „Den merkwürdigsten Apparat zum Zwecke des Ortswechsels besitzt unter allen Bauchfüßern unzweifelhaft die Sippe Janthina. Man hatte sie anfangs für einen ausschließlichen Bewohner der tropischen Meere gehalten, jedoch später auch einige Arten im Mittelländischen und im Britischen Meere entdeckt. Ihr Wohnort ist die hohe See, auf welcher sie langsam umherschwimmt. Am Hintertheile ihres Fußes nun ist ein großer blasiger Anhang, von Fabius Columna ganz passend spuma cartilaginea — knorpeliger Schaum — genannt, indem die Bläschen so durchsichtig, wie die des Schaumes sind, während ihre Hülle knorpelig oder häutig ist. An diesen Luftblasen hängend, schwebt Janthina leicht auf dem Wasser, ohne jedoch aufs Gerathewohl jeder Strömung desselben oder jedem Lüftchen, das über seinen Weg haucht, preis gegeben zu sein, da ihre Richtung durch eine kleine Flosse zu beiden Seiten des Fußes und etwas über dessen Rand gelenkt werden kann. Nur wenn des Sturmes Athem heftig weht, überläßt sich die Schnecke seiner Gewalt und leidet Schiffbruch an ungastlichem Gestade." Es war festgestellt, daß das Thier ohne den Blasenapparat an der Oberfläche nicht verweilen könne, daß derselbe bloß mechanisch an den Fuß angeheftet sei und beim Zurückziehen des Thieres nur zum kleinsten Theil in der Schale mit Platz finde; auch hatte ein englischer Naturforscher, Coates, ziemlich genau die Art und Weise angegeben, wie das Floß gebildet und ausgebessert werde, bis Lacaze-Duthiers während eines Aufenthaltes an der afrikanischen Küste bei Lacalle Gelegenheit zu den genauesten Untersuchungen fand. Wir lassen ihn selbst reden.

„Starke Nordweststürme hatten eine große Menge der Schaumapparate der Janthinen auf das sandige Ufer der Bai von Bouliff bei Lacalle geworfen, und ich fand dabei auch eine gute Anzahl noch lebender Thiere. Es lag mir daran, sie zu beobachten, und indem ich sie in Aquarien

setzte und ihnen reines und frisches Wasser gab, konnte ich sehen, wie sie ihr vom Sturme und dem Aufschlagen auf das Gestade beschädigtes Floß ausbesserten. Anfangs war ich erstaunt, zu bemerken, wie alle Janthinen, welche die Luftblasen gänzlich verloren hatten, auf dem Grunde des Wassers blieben, obwohl sie vollständig munter waren; wie einige der lebhaftesten mit Anstrengung vermittels des Fußes an den Wänden der Glasbehälter in die Höhe krochen, die Oberfläche erreichten, dort sich rückwärts beugten, aber fast nie dazu kommen konnten, ihr Floß wieder herzustellen, und wie sie endlich unbeholfen wieder zu Boden sanken. Nie sah ich sie nach Art so vieler Schnecken durch Ausdehnung und Zusammenziehung ihres Fußes schwimmen. Möglicherweise ist es auf offenem Meere anders, aber alles scheint anzuzeigen, daß Schale und Thier schwerer wiegen, als daß sie ohne Floß zu schwimmen vermöchten. Zu bemerken ist auch, daß die Thiere am Grunde des Wassers sehr schnell sterben.

„Die vergeblichen Anstrengungen, welche die Thiere machten, um an die Oberfläche zu gelangen oder ihr Floß*) wieder herzustellen, veranlaßten mich, sie in eine solche Lage zu bringen, welche sie zu suchen schienen. Gleich meinen Vorgängern, hatte ich erkannt, daß zwischen dem Floß und dem Körper kein organischer Zusammenhang bestehe, daß es einfach am Fuße befestigt sei, und daß folglich die eingeschlossene Luft nicht aus dem Körper abgeschieden sein könne, sondern mechanisch in die Bläschen eingeschlossen sein müsse. Man hatte also nach dem Mittel oder Mechanismus zu suchen, wodurch das Thier die Luft in die einzelnen Blasen zu bringen im Stande ist. Sieht man genau auf das vordere, dem Kopfe zunächst liegende Ende des Flosses, so kann man ganz gut die Bläschen zählen und Umfang, Gestalt und Lage derselben erkennen. Man kann daher die Vorgänge beobachten, wenn das Thier an der Herstellung und Vergrößerung des Flosses arbeitet.

„Der Fuß ist sehr deutlich in zwei verschiedene Abschnitte getheilt. Der hintere, größere, an welchem das Floß sich anheftet, ist flach; der vordere (p) ist vorn abgerundet und bildet durch den Umschlag der Ränder nach unten einen seine Form jeden Augenblick ändernden Kanal. Dieser vordere bewegliche Theil verfertigt das Floß und zwar auf folgende Weise. Er verlängert sich zunächst nach vorn, biegt sich, nach rechts oder links geneigt, nach oben und umfaßt mit seiner Höhlung den vorderen Theil des Flosses, indem er sich eng an dasselbe anschmiegt." Es ergab sich, daß der Fuß, indem er über das Wasser hervorgestreckt wird und sich zusammenkrümmt, ein Luftbläschen (b) einschließt und um dasselbe eine Schleimhülle ausschwitzt, und daß er, indem er sich auf das Floß senkt, das Bläschen an das Vorderende desselben andrückt. Die Bewegungen des Fußes wiederholen sich in derselben Reihenfolge, und so wird Bläschen an Bläschen gefügt. Der anfänglich weiche Schleim nimmt bald im Wasser eine festere Beschaffenheit an und konnte in diesem Zustande die Meinung veranlassen, es sei eine knorpelige Masse. Um den Bau des Flosses zu verfolgen, legte Lacaze-Duthiers die Janthinen auf einen Drahthaken und brachte sie so weit an die Oberfläche, wie das Thier sich befindet, wenn es frei mit seinem Flosse schwebt. Alsbald begann die Schnecke aus dem Gehäuse zu treten, ihren Fuß auszubreiten und nach der oben beschriebenen Weise zu arbeiten. In dem Verhältnis, als die Bläschen sich vermehrten, wurde das Thier natürlich leichter und sank weniger ein, es war aber durchaus nicht im Stande, sich selbst eher an der Oberfläche zu halten oder dieselbe zu gewinnen, ehe nicht das Floß eine entsprechende Größe erreicht hatte. Mit dem Maße der Schleimabsonderung der Janthina verhält es sich gerade so, wie mit dem Spinnstoffe der Spinnen; der Fuß liefert ihn nicht ununterbrochen, sondern nur nach Bedürfnis. Uebrigens ist das Floß so zerbrechlich und so vielen Gefahren ausgesetzt, daß die Thiere fast immer mit der Ausbesserung desselben beschäftigt sein dürften.

Eine weitere Merkwürdigkeit der Janthina ist, daß sie die Eier in kleinen Kapseln an die nach unten gerichtete Fläche des Flosses anheftet; jedoch ist noch nicht beobachtet, wie sie dabei zu Werke geht. Auch wird nur ein Zufall darüber Aufschluß geben, indem es trotz sorgfältiger Wartung

*) Im französischen Original steht „ludion", wohl so viel wie „Schwimmgürtel".

dem in der Behandlung der anderen Seethiere so erfahrenen Lacaze-Duthiers nicht gelang, sie länger als einige Tage am Leben zu erhalten. Alle die zarten Bewohner des hohen Meeres dauern in den Aquarien nicht aus, vornehmlich wohl aus dem Grunde, weil ihnen die passende Nahrung mangelt, abgesehen von der nothwendigen äußersten Reinheit des Wohnelementes.

Unsere, von dem genannten französischen Forscher entlehnten Abbildungen werden sich nach dem Gesagten von selbst erläutert haben. Die Bezeichnungen sind: t Kopf, c Schale, l Floß, p Fuß, b eine etwas zu stark gezeichnete Blase, welche an den Vorderrand des Flosses angefügt werden soll. Die obere Figur stellt die schwimmende Janthina von der Seite, die untere schwimmend von oben gesehen vor.

Durch die ganz ähnliche Beschaffenheit der Zunge schließen sich die Wendeltreppen-Schnecken an. Das Thier hat den Kopf in eine Schnauze vorgezogen und die Augen stehen am Grunde der zwei langen schlanken Fühler. Der Fuß ist klein. Die weiße, porzellanähnliche Schale ist thurmförmig, und es waren von den Schneckensammlern besonders die Arten hoch im Preise gehalten, deren mit Querrippen versehene Umgänge sich nicht berührten, vor allen Scalaria pretiosa, die von den holländischen Schneckenhausfanatikern mit mehreren hundert Gulden bezahlt wurde. Auch sie sind Fleischfresser und können einen Purpursaft absondern.

Die wenigen bisher erwähnten fleischfressenden Schnecken lassen nach dem Baue der Zunge und Reibeplatte eher auf eine Verwandtschaft mit den Pflanzenfressern schließen, mit denen sie im allgemeinen auch durch den Mangel eines Kanales oder Ausschnittes der Schalenmündung übereinstimmen. Nur die Cerithien erschweren durch das Aussehen ihrer Gehäusemündung die systematische Nettigkeit. Indessen sind die sogenannten Ausnahmen das Loos der Systematik. Die folgenden Familien sind äußerlich kennbar durch den Athemsipho, womit, wie schon oben erwähnt, ein vorderer Kanal oder Ausschnitt der Schalenmündung verbunden ist. Ihre immer gewundene Schale kann häufig durch einen hornigen Deckel geschlossen werden. Sie sind ausnahmslos Seebewohner und fast alle Fleischfresser.

Zahnreihe der Reibeplatten von 1 Tritonium undatum, 2 Murex erinaceus. Vergrößert.

Die zunächst vorzuführenden Familien mit Einschluß der Muriciden werden Schmalzüngler genannt, indem die lange schmale Zunge nur drei Reihen von Platten trägt. Gewöhnlich ist an der Mittelplatte, deren vorderer Rand nicht umgeschlagen ist, der hintere Rand mit vorspringenden scharfen Zähnen besetzt.

Die Faltenschnecken (Volutacea) haben ihren Namen von den starken schrägen Falten, welche auf der Spindel verlaufen und den älteren Konchyliologen einen bequemeren Anhaltepunkt gaben, obschon die Thiere selbst keine vollständige Uebereinstimmung zeigen. Es sind die Gattungen Marginella, Voluta, Cymbium und Mitra, letztere durch den kleinen breiten Fuß von den auf großem Fuße lebenden eigentlichen Volutaceen unterschieden. Ueber ihr Leben wissen wir so gut wie nichts, nur allerlei Notizen über den Gebrauch einzelner Arten und den Werth der Gehäuse für die Sammler der früheren Zeit sind vorhanden. So beschreibt Rumph das große Cymbium aethiopicum, die Kronenschnecke, folgenderweise: „Wenn man diese Walzenschnecke in die Höhe hält, so ist sie einem Panzerhemd oder kaiserlichen Leibrock nicht unähnlich. Die Gewinde nehmen an der einen Seite der Schale kaum die halbe Breite ein. In ihr liegt ein großes Thier, welches ein graues hartes Fleisch hat und mit keinem Deckel versehen ist. Die größten Schnecken sind funfzehn bis sechzehn Zoll lang und neun Zoll breit. Die Eingeborenen legen die ganze

Schale auf Kohlen, braten das Fleisch und essen selbiges; den größten Schalen brechen sie die inneren Gewinde aus und machen von dem äußeren Gewinde Tröge und Schüsseln. Diese sind ein nützliches Hausgeräthe, weil sie nicht leicht zerbrechen, und wenn die Indianer daraus gespeist haben, so gebrauchen sie selbige als Schöpfer, um damit das Wasser aus ihren Kähnen zu schöpfen. Die Chinesen nennen diese Schnecke Königshorn und wissen aus dem innersten Gewinde niedliche Löffel zu machen, die aber am besten von dem zu gebrauchen sind, der mit der linken Hand ißt".

Obwohl diese und ähnliche Notizen zur Naturgeschichte nichts beitragen, sind sie, deren wir bei den älteren Schriftstellern eine große Menge finden, doch deshalb des Mittheilens werth, weil sie einen Einblick in die niedere und Kunstindustrie der Völker gewähren. Es ist erstaunlich, in welcher Ausdehnung durch die Fülle gerade der größeren eßbaren und nutzbaren Weichthiere das Leben der Insel- und Küstenbevölkerungen der heißen Erdstriche erleichtert und verschönert wird.

Das Gehäuse von Mitra ist fast spindelförmig und hat ein langes spitziges Gewinde. Das Thier hat einen unverhältnismäßig langen Rüssel und nach Rumphs Angabe könnte es mit der inneren Mundbewaffnung sehr arg verwunden; es seien sogar einzelne Leute an diesem „Stiche" gestorben. Auch bekomme man bei dem Versuch, die Papstkrone (Mitra papalis) oder die Bischofsmütze (Mitra episcopalis) zu essen, ein „tödtliches Würgen".

Den Stamm einer folgenden Familie bildet die Sippe Olive (Oliva). Das Gehäuse hat große Aehnlichkeit mit dem der Porzellanschnecke, ist nämlich auch eingerollt, doch sind die Umgänge des kurzen Gewindes sichtbar, mit stets vertieften, rinnenförmigen Nähten. Die Oberfläche ist glatt und glänzend. Das Thier hat einen eiförmigen, sehr breiten Fuß, der seitlich über die Schale zurückgeschlagen wird und dieselbe glättet. Der vordere Theil ragt weit über den Kopf hinaus und ist jederseits durch einen tiefen Einschnitt vom übrigen Theile des Fußes geschieden. Der Kopf ist klein; die Fühler stoßen in einem ziemlich spitzen Winkel zusammen und tragen außen ziemlich entfernt vom Gewinde die Augen. Ihre Spitze läuft in einen dünnen Faden aus. Der Mantel ist vorn nicht nur in eine lange zurückgeschlagene Athemröhre, sondern auch in einen fadenförmigen Anhang, welcher den Grund der Athemröhre umgibt, verlängert, hinten aber in einen Faden, welcher in dem Kanale der Naht des Gehäuses liegt. Sie lieben sandigen Meeresgrund und klares Wasser, kriechen sehr schnell und fressen Fleisch, an welchem sie indeß wegen der sehr engen Speiseröhre und der schwachen Zungenbewaffnung nur saugen können. Sie sind in weit über hundert Arten über die südlichen Meere verbreitet.


Schwarze Olive (Oliva maura). Natürliche Größe.

Einen ebenso beschaffenen Fuß und ähnliches Gehäuse, aber nicht mit rinnenförmiger Naht, haben die Ancillen (Ancilla), lebhafte Thiere, welche schlammigen Grund zu lieben scheinen. Daß sie ihren enorm großen Fuß in die Schale zurückziehen können, wird durch das Verhalten des Wassergefäßes in demselben erklärt (s. Seite 257).

Auch die Arten der Harfe (Harpa) haben einen sehr großen Fuß, der weit breiter als das Gehäuse ist und auf die doppelte Länge desselben ausgedehnt werden kann. Die schönen eiförmigen,

mehr oder weniger aufgeblasenen Gehäuse sind leicht an den parallelen scharfrandigen Längsrippen kenntlich. Schon Rumph hat beobachtet, daß diese Thiere, welche im Indischen und Stillen Ocean leben, bei heftigen Zusammenziehungen den hinteren Theil des Fußes abwerfen können. Weiteres über diese Selbstverstümmelung theilt Oken nach den Beobachtungen von Quoi und Gaymard mit. „Das Erstaunenswürdigste an diesem Thiere ist die Ablösung des hinteren Fußstückes. Die Thiere sind sehr hurtig, kriechen in Gläsern gleich aus der Schale und trüben das Wasser durch ihren Schleim. Kaum beunruhigt man sie, so machen sie einige Zusammenziehungen und werfen das hintere Viertel ihres Fußes ab, das sich noch einige Augenblicke bewegt. Nachher scheint sich das Thier nicht ganz wohl zu befinden, wenigstens bleibt es längere Zeit zurückgezogen. Diese Trennung, welche durch die geringste Anstrengung erfolgt, scheint keine Zerreißung, sondern nur eine Abschneidung zu sein*), und doch bemerkt man nirgends eine Trennungslinie. Endlich haben wir den Grund davon gefunden. Es läuft nämlich quer durch den Fuß ein großer Wassergang, wodurch diese Stelle schwächer wird und bei einer starken Zusammenziehung sich trennt. Unter funfzig Thieren haben wir diese Trennung bei vierzig beobachtet." Obwohl solche Trennungen und Abschneidungen freiwillig zu erfolgen scheinen, so wird jedoch ebensosehr bei diesen Weichthieren, als bei den durch ihre Selbstverstümmelung berühmten Holothurien ein vom Nervensystem beeinflußter Krampf im Spiele sein. Der verlorene Theil soll sich ungeachtet seiner Größe bald wieder ersetzen.

Ein gemeiner Bewohner der Nordsee, das gewellte Kinkhorn oder Wellhorn (Buccinum undatum), wird gewöhnlich der Charakterisirung der Familie der Bucciniden zu Grunde gelegt. Eine Abbildung des Gehäuses im Durchschnitte wurde oben (S. 222) gegeben. Das Gewinde der Schale der Bucciniden ist kegelförmig und im Verhältnisse zum letzten Umgang klein. Die Mündung läuft in einen kurzen, in die Höhe gebogenen Kanal aus. Die bis acht Centimeter hohe Schale ist kegelig-eiförmig, bauchig und auf den konvexen, längsfaltigen Windungen mit erhabenen Querleisten und feinen Längslinien versehen. Das Thier hat einen platten, vorn abgestutzten Kopf, an dessen beiden Ecken die ziemlich langen Fühler stehen. Außen am Grunde derselben befinden sich die Augen. Der große Fuß ist hinten und an den vorderen Ecken abgerundet. Man kann nicht leicht einige Tage am Strande unserer nördlichen Meere sich aufhalten, ohne unter den Auswürflingen des Wassers die traubenartig zusammenhaltenden gelblichen Eibehälter dieses Thieres zu finden. Die einzelnen lederartigen Beutel sind etwa halb so groß wie eine Erbse und von zusammengedrückter Kugelgestalt. Ein starkes Band vereinigt sie zu einer rundlichen Masse, welche von Ellis „Seeseifenkugel" genannt wird, indem die Schiffer sich ihrer bedienen, um die Hände damit zu reinigen. Diese Eibehältermassen werden von den Schnecken an verschiedene untermeerische Körper, Steine, Holzstücke, Austern ꝛc., angeheftet und die Wandungen der Kapseln sind anfangs so dünn und durchsichtig, daß man die darin eingeschlossenen Eier leicht beobachten kann. Eine jede enthält die erstaunliche Anzahl von sechshundert bis achthundert Eiern; noch erstaunlicher ist aber, daß nur eine geringe Menge junger Schnecken, etwa vier bis zwölf, aus der Kapsel hervorgehen. Die bekannten norwegischen Naturforscher Koren und Danielssen verfolgten die Entwickelung der Embryonen und stellten die Behauptung auf, nicht aus einem Eie, wie sonst im Thierreiche, ginge das Junge hervor, sondern vierzig bis einhundertundfunfzig Eier ballten sich zusammen, um nach dieser Vereinigung sich zu Einem Embryo umzugestalten. Es hat sich aber ergeben, daß der Vorgang ein anderer, obwohl nicht minder merkwürdiger ist. Die Anlage des Embryo geschieht aus dem Material eines einzigen Eies. Sobald aber die ersten Organe zum Vorscheine gekommen sind, unter ihnen namentlich das schon Seite 266 bei Vermetus von

*) Ein wesentlicher Unterschied zwischen diesen beiden Verstümmelungsmethoden dürfte nicht stattfinden. O. S.

uns kennen gelernte Segel und der Fuß, versieht sich das werdende Thierchen mit Mund und Darm, und schluckt nun mit wahrhaftem Heißhunger die es umgebenden, nicht zur Entwickelung kommenden Eier ein. Seine Leibeshöhle wird dadurch so ausgefüllt und zu einer dünnen, durchsichtigen Hülle ausgedehnt, daß der Irrthum, das kleine Wesen sei ein Konglomerat vieler Eier, verzeihlich ist. Die verschluckten Eier dienen also einfach als Nahrung und versehen in diesem Falle die Stelle des sogenannten Nahrungsdotters, das heißt derjenigen Portion des zu einem Eie gehörigen Dotters, welcher im Verlaufe der Entwickelung nicht direkt sich in die Gewebe und Körpersubstanz des Embryo umwandelt, sondern als Nahrung im Darmkanale des jungen Thieres verdaut wird. Die in den Kapseln enthaltenen Eier sind anfänglich von durchaus gleicher Beschaffenheit, und die eigentlichen Ursachen, wodurch nur jene wenigen zur Entwickelung auserwählt werden, unbekannt.

Von den übrigen, den wärmeren Meeren angehörigen Buccinum-Arten kennt man die Entwickelung nicht, doch darf angenommen werden, daß sie denselben Verlauf nimmt.

Das Wellhorn hält sich in der Nähe der sandigen Küsten auf, wo es sich häufig mit Hülfe seines Fußes einbohrt. Dies geschieht, um den dort sich aufhaltenden Muscheln (Pecten opercularis, Arten von Mactra, Tellina, Venus und anderen) nachzustellen. Der ersten soll sich das Buccinum nicht selten dadurch bemächtigen, daß es den Fuß zwischen die geöffnete Schale schiebt, wobei es allerdings riskirt, arg gekniffen zu werden. Jedenfalls geschieht der Angriff auf die Muschel in der Regel durch Anbohren, wie dies auch die meisten anderen fleischfressenden Bauchfüßer thun. Theils um es als einen gefährlichen Feind der eßbaren Muscheln zu verfolgen, theils um es als Köder zu benutzen, wird von den Fischern dem Buccinum undatum eifrig nachgestellt. Johnston sagt darüber: „Zu Port-Patrick, wo das Buccinum undatum die Buckiehenne heißt, wird sie zu diesem Ende in Körben gefangen, in welche man Stücke von Fischen legt, und die man eine Viertelmeile vom Hafen oder dem alten Schlosse etwa zehn Faden tief ins Meer hinabläßt, dann aber täglich wieder heraufzieht, um die Schnecken herauszunehmen, welche hineingekrochen sind, um die Fischstücke zu verzehren. Jede Schnecke liefert Köder für zwei Angeln, so daß, wenn man die von allen Booten ausgeworfenen Angeln zusammen auf viertausendfünfhundert anschlägt, so lange als dies geschieht, täglich zweitausendzweihundertundfunfzig von diesen großen Schnecken zerstört werden müssen, wozu jährlich nicht weniger als siebzigtausend nöthig sein werden. Und obwohl dieser Bedarf größtentheils nur von einem kleinen Raume gewonnen wird, so scheint davon doch ein größerer Ueberfluß als je dort vorhanden zu sein".

Den Wellhörnern reiht sich die Gattung Fischreuse (Nassa) mit tiefem Ausschnitte am Kanale und faltiger Spindel an. Für uns ist die gegitterte Fischreuse (Nassa reticulata) am wichtigsten, so genannt von dem durch tiefe Längs- und Querfurchen fast regelmäßig genetzten Gehäuse. Ihre Lebensweise ist sehr genau von Meyer und Möbius geschildert. „Die Fischreusen sind Fleischfresser. Wir haben gesehen, daß sie lebendige Seesterne anfielen und sich nicht durch die Krümmungen derselben vertreiben ließen. Wenn Fleisch ins Aquarium geworfen wird, so wittern sie es sehr schnell, denn sie setzen sich in der Nähe und in der Ferne sofort in Bewegung, um es zu suchen. Diejenigen, die nahe an der Oberfläche des Wassers sitzen, wenden sich abwärts; andere, die im Begriffe sind, nach oben zu kriechen, kehren um. Manche heben den Fuß von der Glaswand ab und lassen sich zu Boden fallen. So sind sie mit einem Male der gewitterten Speise ein großes Stück näher gerückt und setzen dann kriechend ihren Weg weiter fort. Diejenigen, die im Schlamme des Bodens verborgen sind, heben den Grund in die Höhe, wühlen sich hervor und kriechen auf das Fleisch los.

„Das Organ, mit dem die Fischreusen das Fleisch wittern, scheint das Athemrohr zu sein. Sie strecken es aus und bewegen es nach allen Seiten. Sie gehen nicht geraden Weges auf das Fleisch zu, sondern weichen bald links, bald rechts ab, ja sie wenden zuweilen sogar um, merken aber dann bald, daß sie sich von der gewitterten Speise entfernen, und schlagen den früheren,

näher führenden Weg wieder ein. Alle ihre Bewegungen lassen schließen, daß sie nicht durch Lichtreize geleitet werden, sondern durch einen anderen Reiz, der sich wie riechende Substanzen verbreitet und ähnlich wie diese auf ein Sinnesorgan einwirkt. In dem Augenblicke, wo die Schnecke zum erstenmal das Fleisch berührt, fährt eine Zuckung durch die Fühler und das Athemrohr. Der Rüssel, ein hellrother Schlauch, kommt aus dem Munde hervor und bohrt sich in das Fleisch ein. Bald sind alle Fischreusen des ganzen Aquariums in dichtem Gedränge um das Fleisch versammelt. Jede behauptet ihre Stelle, nur die emporgehaltenen Athemrüssel schwanken hin und her.

„Zuweilen bedient sich die Fischreuse ihres Fußes, um Nahrung zu ergreifen und festzuhalten. Eine Nassa hatte eben ein Stück Fleisch gefunden, als auch ein Palaemon squilla (ein Garneelenkrebs) hinzukam und dasselbe mit seinen Scheren anfaßte. Da umklammerte es die Masse mit dem Fuße und ließ es nicht wieder los, obgleich Palämon lange dabei blieb und mitfraß.“

Wenn wir oben sagten, daß wahrscheinlich auch bei den anderen Arten von Buccinum die Entwickelung der wenigen Jungen auf Kosten der größeren Menge der Eier vor sich gehe, so wird man darin durch die Wahrnehmung bestärkt, daß dasselbe auch bei anderen Schnecken geschieht. So bei der dem Buccinum nahe verwandten und denselben Verbreitungsbezirk mit ihm theilenden Purpura lapillus. Man findet die Eikapseln dieses Bauchfüßers ebenfalls an Steinen und anderen Gegenständen angeheftet. Sie gleichen einer kleinen Flasche, welche mit ihrem dünnen Halse befestigt ist. Jede Kapsel ist hermetisch verschlossen und gefüllt mit einer wasserklaren zähen Flüssigkeit, worin fünfhundert bis sechshundert Eier schwimmen. Auch von ihnen, wie gesagt, erreicht die große Mehrzahl ihr ideelles Ziel nicht, sondern ist das Futter für einzelne Bevorzugte.

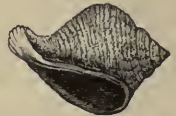


Eikapseln von Purpura lapillus. Natürliche Größe.

Alle zur Sippe gehörigen Arten zeichnen sich durch Langsamkeit und Trägheit aus, und unsere Purpura lapillus gehört zu denjenigen, welche tage- und wochenlang an einer und derselben Stelle sitzen bleiben. Nach Steenstrups Beobachtungen geht diese Faulheit noch weiter bei einigen kleinen Formen, die man auf den Stämmen und Aesten der Fächerkoralle (Gorgonia flabellum) und anderen westindischen Gorgonien findet. Sie behaupten hartnäckig ihren Platz und drücken den Mantelrand so fest an die Aeste der Koralle, daß sie selbige ganz umfassen, während die weiche, oberflächliche Lage der Gorgonie die Schale umwächst, bis schließlich nur ein kleines Loch zur Kommunikation zwischen Schnecke und Außenwelt übrig bleibt. Aehnlich, wie diese Arten auf den biegsamen Hornkorallen, lebt eine andere — Purpura madreporarum — auf den indischen Steinkorallen. Im wesentlichen ist aber dieses Verhalten kein anderes, als wie wir Seite 264 von der Mützenschnecke mitgetheilt haben.

Nun gibt es aber zwei der Purpura ganz nahe stehende Gattungen, welche, sich festsetzend, die merkwürdigsten Umwandlungen erleiden, Magilus und Rhizochilus. Anfangs frei, werden sie nicht nur seßhaft, sondern es geht mit ihrem Gehäuse auch eine solche Formveränderung vor, daß ihre Ernährungs- und Lebensweise dadurch völlig umgestaltet wird. Wir folgen der Beschreibung, welche Steenstrup von diesen Verhältnissen gegeben. Die Jungen von Rhizochilus Antipathum gleichen den Purpura-Schnecken so vollständig, daß man sie mit jüngeren Exemplaren mancher Arten derselben verwechseln kann. Das Gehäuse der sich eben festsetzenden Thiere von 15 Millimeter Länge hat die Seite 277 angegebene Form. Die längliche Mündung ist nach oben hin abgerundet, nach dem kurzen Kanale zu spitz, und die beiden Lippen sind ganz einfach, bis zur Anheftung, wo dann sowohl die äußere als die innere sich zu verlängern und die Zweige der Korallen zu umfassen beginnen. Betrachtet man dagegen den späteren Zustand nach der Anheftung, so ist eine merkwürdige Veränderung mit dem Mündungstheile des Gehäuses vor sich gegangen,

besonders durch das eigenthümliche Verhalten der Lippen. Dieselben sind aufgewulstet und haben einen oder mehrere Zweige der Hornkoralle umfaßt, sich dabei einander genähert, und durch die fortgesetzte Kalkabsonderung hat das Thier gleichsam seine eigene Schalenöffnung zugemauert. Mitunter haben sich mehrere Exemplare so nahe bei einander angesiedelt, daß eines durch des anderen Schale seine Mündung theilweise verschließt. Dieser Verschluß nach der Anheftung ist natürlich kein vollständiger; es bleibt die Kanalöffnung, und von hier aus wächst eine Röhre hervor, welche große Aehnlichkeit mit einer Wurmröhre (von Serpula) hat. Da die Hornkorallen, wie wir später sehen werden, aus einer festeren Axe und der dieselbe umgebenden weicheren, korkartigen oder fleischigen Substanz bestehen, so muß diese letztere berücksichtigt werden, wenn man sich mit Steenstrup ein vollständiges und anschauliches Bild vom Leben des Rhizochilus verschaffen will. Denn wenn schon die jungen Rhizochilen auf den mit thierischer Masse umgebenen Antipathesbüschen leben und sich später auf den noch in diesem Zustande befindlichen Korallenstöcken ansiedeln, so wird natürlich die weiche Rindenschicht des Polypen von wesentlichem Einflusse auf die parasitischen Schnecken sein. Obgleich dem dänischen Naturforscher nur getrocknete Antipathesstöcke zu Gebote standen, ließ sich das Verhältnis doch mit Sicherheit feststellen. Alle darauf haftenden Rhizochilen waren mit der eingetrockneten weicheren Polypenmasse überzogen. Indem also die Rhizochilusschnecke sich festgesetzt hat, wird sie nach und nach von den wachsenden und sich ausbreitenden Polypen bedeckt, und in dem Maße, als dieselben sich über ihr aufschichten, verlängert die Schnecke jene Röhre und führt nun in jedem Falle ein von den übrigen Verwandten sehr abweichendes Leben, welches näher zu schildern einem künftigen Beobachter vorbehalten ist.


Junges Exemplar von Rhizochilus Antipathum.

Ein ähnliches und doch auch wieder eigenthümliches Verhalten zeigt die andere oben genannte Sippe Magilus, welche nur in einer einzigen Art im Rothen Meere vorkommt. Magilus ist eingesenkt in die Blöcke der Steinkorallen. Während aber bei Rhizochilus nur der Kanal zu einer engen Röhre verlängert wird, zieht sich hier die ganze Mündung in eine weite Düte aus. Das ursprüngliche Gehäuse und der untere Theil der Düte füllen sich allmählich mit Kalk aus, und das Thier rückt in der sich verlängernden Röhre vor, gleichen Schritt haltend mit der sich ausdehnenden Koralle. Wie nun Rhizochilus nicht isolirt steht, sondern sein Schmarotzerverhältnis durch die auf den Madreporen lebenden Purpura-Arten gleichsam vorbereitet wird, so ist auch der Uebergang von den frei lebenden Schnecken zum Magilus antiquus kein jäher, sondern wird durch die Sippe Leptoconchus vermittelt. Auch diese Thiere leben im Inneren von Steinkorallen, ihr Gehäuse wächst aber nie zur Röhre aus. Leptoconchus ist also gewissermaßen der Jugendzustand von Magilus.


Aelteres festsitzendes Thier von Rhizochilus Antipathum. Natürliche Größe.

Die artenreiche Sippe Murex, Leistenschnecke, hat den Außenrand mit einem Umschlage oder Wulste umgeben, der beim Wachsthume auf den Windungen in Gestalt wulstiger, faltiger oder zackiger Längsbinden zurückbleibt. Mindestens drei Reihen solcher Wülste verlaufen bis zur Spitze des Gewindes. Von den lang bestachelten Arten und mit sehr langem Kanale ist Murex brandaris im Mittelmeere gemein. Er lebt auf Schlammboden und wird in großen Massen gesammelt und zu Markte gebracht. Einen mäßig langen, gebogenen Kanal und nur stumpfe Höcker auf den Wülsten hat Murex trunculus, ebenfalls eine der häufigsten, auf felsigem Grunde lebenden Schnecken des Mittelmeeres.

Bei Gelegenheit der Murices oder Stachelschnecken kommt Rumph auf die sogenannten Meernägel oder Onyxe, nämlich die Schalendeckel, zu sprechen. Wir wollen der Kuriosität

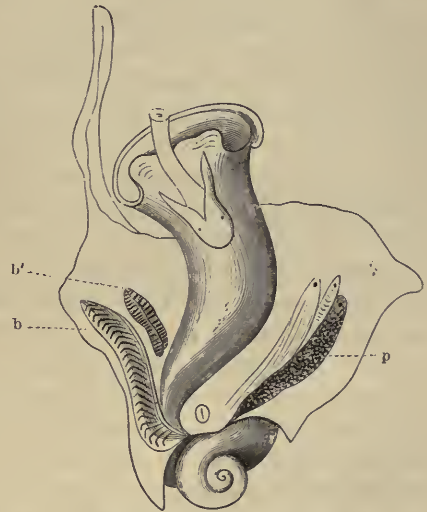
halber einige Anführungen machen, woraus die sonderbaren Geschmacksrichtungen alter Zeiten hervorgehen. „Man nennet einen solchen Unguis oder Nagel einen Onyx marina, und ist durch ganz Indien ein bekanntes Räucherwerk, indem es zu allen Räucherpulvern die Hauptingredienz ausmacht. Ich rede von solchen Räucherpulvern, welche bei den Aerzten Thymiamata genannt werden, und womit man auf glühenden Kohlen räuchert. Unter solchen nun macht der Unguis die Hauptingredienz aus, wie die Aloë unter den Pillen. Es hat zwar der Meernagel an und für sich keinen angenehmen Geruch; denn wenn man ihn in grobe Stücken zerbricht und auf Kohlen leget, so gibt er erstlich einen Geruch, wie die gebratene Garneele, bald hernach aber neiget sich der Geruch auf Bernstein, oder, wie Dioscorides will, auf Bibergail, mithin ist doch der Geruch, so lange man ihn alleine räuchert, nicht gar zu lieblich; menget man ihn hingegen unter ander Räucherwerk, so gibt derselbe erst den anderen Sachen eine männliche Kraft und Dauer. Denn da mehrentheils alles Räucherwerk aus solchen Hölzern, Harzen und Säften bestehet, welche einen süßen, blumenartigen und starken widerigen Geruch haben, so muß man den Meernagel darunter mengen, um den Geruch kräftig und dauerhaft zu machen. Man möchte also diesen Meernagel mit dem Baß in der Musik vergleichen, welcher, so lange er allein gehört wird, nicht angenehm klinget, aber unter anderen Tönen eine reizende Uebereinstimmung gibt, und die Töne standhaft macht." Wenn wir unter den vielen Recepten noch das auswählen, daß die indischen Quacksalber ein Wenig vom Onyx des Murex ramosus auf einen Stein reiben, „und geben solches wider die Kolik und Bauchgrimmen zu trinken, auch gebrauchen sie den Rauch davon wider die Mutterbeschwerung, jedoch muß man sie im letzteren Falle etwas hart braten oder brennen" — so werden wir uns glücklich schätzen, heute die Schneckendeckel weder als Parfüm noch als Medicin gebrauchen zu müssen.

Ein viel wichtigerer und interessanterer Gegenstand, welcher sich an die Naturgeschichte von Purpura und Murex anknüpft, ist die Purpurfarbe, über deren Gewinnung und Eigenthümlichkeiten eine ganze Literatur existirt, ohne daß es zu einer genügenden Klarheit gekommen wäre, bis vor längerer Zeit Lacaze-Duthiers die Angelegenheit durch seine ausgezeichneten Untersuchungen zu einem Abschlusse gebracht hat. Als dieser Naturforscher im Sommer 1858 im Hafen von Mahon mit Hülfe eines Fischers allerlei Seethiere aufsuchte, bemerkte er, daß sein Gehülfe seine Kleidungsstücke zeichnete. Er machte die rohen Buchstaben und Figuren mit einem Stückchen Holz, die Züge erschienen zuerst gelblich. „Es wird roth werden", sagte der Fischer, „sobald die Sonne wird darauf geschienen haben." Dabei tauchte er das Holz in die zähe Absonderung des Mantels, den er von einer Schnecke abgerissen hatte, und welche sogleich als Purpura haemastoma zu erkennen war. Der Zoolog ließ auch seine Kleider auf der Stelle zeichnen und machte alsbald die weitere Bemerkung, daß bei Einwirkung der Sonnenstrahlen sich ein höchst unangenehmer und penetranter Geruch entwickelte und eine sehr schöne violette Farbe zum Vorscheine kam. Dies war die Veranlassung zu weiteren von dem schönsten Erfolge gekrönten Nachforschungen, denen wir folgen.

Bekanntlich hat man schon längst aufgehört, sich des von Schnecken gelieferten Purpurs als Färbemittel zu bedienen. Dagegen wissen wir aus den Schriftstellern der Griechen und Römer, daß die Purpurgewinnung ein großer Industriezweig war, und daß nur die Großen und Reichen sich wegen der Kostbarkeit des Stoffes den stolzen Namen der Bepurpurten (purpurati) beilegen konnten. Heute sehen wir nur an abgelegenen Inseln und Küsten einzelne arme Leute ihre Wäsche mit dem unauslöschlichen Purpur zeichnen, der im Alterthume, als die metallischen und anderen Farben der modernen Chemie unbekannt waren, einen um so höheren Werth haben mußte, als seine Tinten und seine Eigenschaft der Unauslöschlichkeit eben von der Sonne hervorgerufen und bedingt wurden. Im Anfange des vorigen Jahrhunderts beschäftigte sich der berühmte Beobachter der Insekten, Réaumur, an der Küste von Poitou mit den Purpurschnecken. Auch er fand, daß die Substanz violett färbe, erkannte aber merkwürdigerweise nicht, daß das Hervor-

treten der Farbe vom Lichte abhänge, sondern glaubte, daß der Luftzug dabei im Spiele sei. Aehnliche und andere Irrthümer begingen andere Schriftsteller, unter deren Mittheilungen sich sogar die Angabe findet, daß die Purpurfarbe von einem Fische herstamme, während ein anderer aussagt, eine von den Hirten gefundene Muschel gebe sie.

Was die Eigenthümlichkeiten der Purpurmaterie angeht, so ist sie, wenn man sie aus dem Organe nimmt, worin sie sich findet, und welches unten näher beschrieben werden soll, weiß oder blaßgelblich; die einzelnen Arten von Purpura und Murex variiren darin. Den Sonnenstrahlen ausgesetzt, wird sie anfänglich citronengelb, dann grünlichgelb; dann geht sie in Grün über und wandelt sich endlich in Violett, welches mehr und mehr dunkelt, je mehr es der Sonneneinwirkung ausgesetzt wird. Es hängt von dem Auftragen, also von der Menge der Substanz ab, welche Farbennüance des Violetts man haben will; der geschickte Färber hat also alle Grade der Schattirungen in der Gewalt. Um die Substanz zu erhalten, bedient man sich am besten eines etwas steifen Pinsels, mit welchem man von der betreffenden Stelle des Mantels sie abstreicht, um sie unmittelbar auf die zu färbenden Stoffe aufzutragen. Lacaze-Duthiers, nicht bloß Zoolog, sondern auch Künstler, sah, daß die Purpurmaterie nach unseren modernen Erfahrungen ein im höchsten Grade brauchbarer photographischer Stoff sei. Er stellte darauf hin eine Reihe sehr gelungener Versuche an, von denen mir, während ich dies schreibe, mehrere Proben vorliegen. Natürlich hat die Purpurfärbung keine neue Zukunft, allein der Pariser Zoolog glaubt doch, daß die Uebertragung von Photographien mittels des Purpurs auf Batiste und feine Seidenstoffe, auf Fächer und andere Luxusartikel wegen der außerordentlichen Zartheit der Tinten der Mühe werth sei.



Murex brandaris, ohne Schale.
Mantel zwischen Kieme und Purpurdrüse aufgeschnitten und zurückgeschlagen. b' Nebenkieme. Natürliche Größe.

Wir haben uns nun nach dem Organe umzuthun, in welchem der Purpur abgeschieden wird. Um mit Bequemlichkeit dasselbe vor Augen legen zu können, muß man das Gehäuse zerschlagen und das Thier, wie überhaupt jede Schnecke, welche man zerlegen will, herausnehmen. Es bleibt, wie wir gesehen haben, vollkommen unversehrt, sobald der sich an die Spindel ansetzende Muskel durchschnitten ist. Das Herausziehen aus dem unzerschlagenen Gehäuse gelingt nie; die Schnecken lassen sich eher den ganzen Fuß und Kopf abreißen. Man sieht nun am nackten Thiere, wie der Mantelrand sich über die Nackengegend hinweglegt. Zur Linken befindet sich die rinnenartige Verlängerung, durch welche das Wasser zur Kieme tritt. Hinter derselben sieht man schon ohne jegliche Präparation die Kieme (b) durchscheinen, etwas weiter rechts von ihr ein grüngelbliches Band (p). Schneidet man nun, wie in unserer Abbildung zu sehen, den Mantel von vorn nach hinten auf, längs der rechten Seite der Kieme, so liegen beim Umschlagen der Mantellappen die Theile, um welche es sich handelt, zu Tage, wobei auch neben der gelblichen Drüse der Mastdarm und neben ihm der Ausführungsgang der Fortpflanzungsorgane zum Vorscheine kommen. Will man nun die Purpursubstanz haben, so hat man weiter nichts zu thun, als mit dem steifen Pinsel über die gelbliche Drüse hinzufahren. Sie allein liefert dieselbe und ist mithin mit dem Namen **Purpurdrüse** zu belegen. Indessen macht unser Gewährsmann darauf aufmerksam, daß die meisten, vielleicht alle Schnecken aus dem Mantel eine schleimige Flüssigkeit absondern können,

welche ihrem Ursprunge nach mit der Purpursubstanz sich vergleichen läßt, während nur bei einigen Sippen, den eigentlichen Purpurschnecken, die Eigenschaft hinzutritt, unter dem Einflusse des Sonnenlichtes in Violett überzugehen. Hier kommen also kleine Differenzen der chemischen Zusammensetzung ins Spiel, welche so fein sind, daß sie in Wort und Ziffer kaum ausgedrückt werden können und nur in der äußersten Verschiedenheit des Effektes sich zeigen.

Obschon wir oben die Farbe, um die es sich handelt, als ein Violett kennen gelernt, folgen wir doch nochmals den Auseinandersetzungen von Lacaze-Duthiers über die Eigenthümlichkeiten derselben und darüber, was die Alten darunter verstanden. Diese Verständigung ist scheinbar sehr unnöthig, indem jedermann eine bestimmte Farbenvorstellung hat, wenn er angibt: das und das Ding ist purpurn. Als der Pariser Naturforscher seine Zeichnungen und Photographien vorwies, sagte man: das ist Violett, und der Purpur der Alten war roth, der tyrische Purpur blutroth. Und wenn man den römischen Purpur von heute bezeichnen will, spricht man von einem lebhaften Roth, „was man herstellen würde durch einen zinnoberrothen Grund, gedeckt mit Karmin". Mehrere Maler, welche ersucht wurden, die Farbe eines römischen Purpurgewandes anzugeben, gingen darin gänzlich auseinander. Da nun die untersuchten Schneckenarten ohne Ausnahme ein Violett, wenn auch in verschiedenen Stufen, gaben, so kam es darauf an, an der Hand dieser unumstößlichen Thatsachen die Nachrichten zu vergleichen, welche in den alten Schriftstellern über den Purpur aufbewahrt sind. Da findet sich denn auch, wie nicht anders zu erwarten, daß ihnen die ganze Stufenleiter von Tinten bekannt war, die sich zuletzt im Violett fixirt, und daß auch die aus der Mischung der Stoffe verschiedener Schneckenarten und unter der fabrikmäßigen Behandlung gewonnenen Farben, welche man alle unter dem Sammelnamen des Purpurs begriff, nur durch die größere oder geringere Intensität des Violetts und des Glanzes und sonstige die Grundfarbe nicht betreffende Eigenschaften von einander abweichen. Eine beliebte Mischung war die der Farbstoffe der Purpura- und der Murex-Arten, welche als Amethystfarbe hoch geschätzt wurde. Es kam jedoch sehr auf die Mode an, nach welcher die Färber sich zu richten hatten, und dieselbe, von dem natürlichen Violett ausgehend, mag vorzugsweise auf künstliche, dem Roth sich nähernde Varietäten gerichtet gewesen sein. „In meiner Jugend", sagt ein Römer, „war der violette Purpur Mode, wovon das Pfund hundert Denare (85½ Mark) galt; kurze Zeit darauf der rothe tarentinische. Dann kam der tyrische Doppelpurpur, den man das Pfund mit über tausend Denaren bezahlen mußte." Die Doppelpurpur-Gewänder — Dibapha — waren der äußerste Luxus; sie wurden zweimal gefärbt, und damit ihre Pracht und Kostbarkeit erhöht. Lacaze-Duthiers kommt, indem er seine Untersuchungen zusammenfaßt, zu folgendem Resultate: „Indem ich die Bedeutung des Wortes Purpur als Farbe bestimmen wollte, wendete ich mich an die Malerei. Ich besah Bilder von Meistern, ich ersuchte ebenso geschickte als unterrichtete Maler, mir den Ton, die Tinte anzugeben, die sie anwenden würden, um purpurne Draperien darzustellen. Immer gab es große Verlegenheit und Schwierigkeit, jedoch immer sah ich das Roth vorherrschen. Ich ziehe die Literatur der Malerei zu Rathe und begegne hinsichtlich des Purpurs derselben Unsicherheit. Hält man sich nun aber an die Experimente und die damit verglichenen Nachrichten aus den alten Schriftstellern, so ist es augenscheinlich, daß die Maler, welche Purpur malen wollen, den Ton nach den verschiedenen Perioden ändern müssen. Je weiter man in das Alterthum hinabsteigt, um so mehr ist die vorherrschende Tinte das Violett; je mehr man sich hingegen der Zeit des Plinius (um 80 nach Christo) nähert, um so mehr herrscht Roth vor. Bis zu dem Zeitpunkte aber, wo man sich nicht mehr des von Schnecken gewonnenen Purpurs bediente, mußte ganz gewiß der Grundton der Farbe mehr oder weniger violett sein.

„Vergißt man nicht, daß ich auf einigen mit der Purpursubstanz der verschiedenen Schnecken ausgeführten Bildern bläuliche und röthliche Töne und Reflexe erhielt; vergißt man ferner nicht, daß die Alten gar sehr die schillernden Purpurgewänder liebten, so wird man bei der Darstellung von Gewandungen immer auf den verschieden nüancirten violetten Grund Roth und Blau auflegen

müssen, was sicher jenen lebhaften und schillernden Tönen entsprechen wird, von denen Plinius und Seneca sprechen".

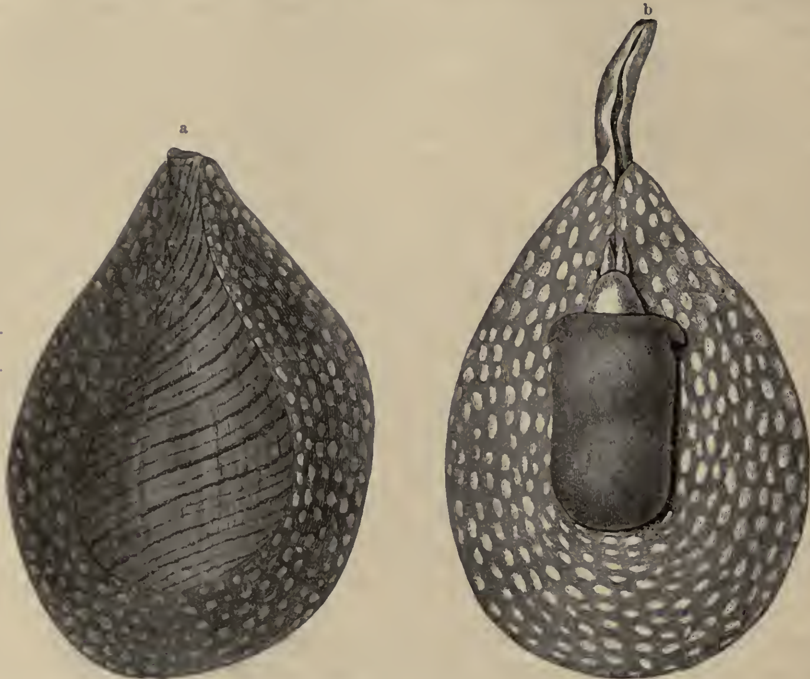
Die Murex-Arten, mit welchen Lacaze-Duthiers seine Versuche anstellte, waren Murex brandaris, M. trunculus und M. erinaceus, wovon die ersteren im Mittelmeere sehr gemein sind, die dritte dem atlantischen Küstengebiete Frankreichs angehört. Im Baue der Farbendrüse stimmen sie vollständig überein. Dasselbe gilt von den beiden Purpura-Arten, Purpura haemastoma und P. lapillus, die erstere dem Mittelmeere, die andere dem atlantischen Gebiete angehörig. Höchst wahrscheinlich sind alle Arten dieser beiden Sippen mit der Purpurdrüse ausgestattet. Vergleicht man die Beschreibung, welche Plinius von den zur Färberei gebrauchten Schnecken gibt, so stellt sich heraus, daß die Alten unsere heutige Gattung Purpura mit „Buccinum" bezeichneten, Murex aber mit „Purpura". Die Purpurfabriken waren über ganz Italien und Griechenland zerstreut; eine der großartigsten bestand in Rom, wo aus den Schalen der verbrauchten Thiere der „Monte testaceo" angehäuft ist. Ich selbst habe im Frühjahre 1867 in Aquileja die Stelle einer alten Purpurfabrik gefunden. Aquileja ist bekanntlich von den Stürmen der Völkerwanderung so heimgesucht, wie kaum eine andere der berühmten großen Städte des Alterthums. Es stehen nur noch einige Säulen und Reste großartiger Wasserleitungen; die ehemalige Stadt ist in Weingärten und Ackerfeld verwandelt. Man kann aber auf diesem Boden buchstäblich keine Hand Erde aufheben, ohne darin Spuren des einstigen Bestandes einer großen Kultur zu entdecken, und ganz massenhaft kommen diese Dinge zum Vorscheine, wenn die Felder tiefer umrajolt werden. Der mir befreundete Güterdirektor in Monastero, einem Flecken im Bereiche der zerstörten Stadt, hatte mir mitgetheilt, daß seine Leute bei der tieferen Bearbeitung einer Strecke Feldes unter anderen auch auf große Haufen von Schneckenhäusern gestoßen seien, es sei also dort wahrscheinlich der Fisch- und Konchylienmarkt gewesen. Obgleich ich bei meinem Besuche das Feld gepflügt und geeggt fand, war jene Stelle an der hellen Farbe der ausgebleichten Schneckenschalen doch schon von weitem zu erkennen. Es gehörten aber die Tausende von Schalen und Schalentrümmern nur den beiden Species Murex brandaris und M. trunculus an, so daß über den Grund ihrer Anhäufung wohl nicht der geringste Zweifel aufkommen kann.

Zu den murexartigen Schnecken gehört ferner die große Sippe Spindelschnecke, Fusus. Das Thier hat einen sehr kleinen Kopf, die Fühler stoßen unter einem spitzen Winkel zusammen und tragen die Augen in halber Höhe. Der Fuß ist auch verhältnismäßig klein. Die Spindelform des Gehäuses verdankt ihre Entstehung dem lang gezogenen spitzen Gewinde und dem langen, von der Basis auslaufenden Kanale. Nur wenige Arten von mittlerer Größe bewohnen die europäischen Meere, so Fusus antiquus. Wie eine ganze Reihe anderer Weichthiere hält sich diese Art im Norden, nämlich an der skandinavischen und schottländischen Küste, in geringeren Tiefen auf und steigt in den südlicheren Theilen des Atlantischen Oceans in immer tiefere Regionen. Johnston sagt, daß das Gehäuse von Fusus auf den Shetlandinseln als Lampe gebraucht würde und gibt folgende Beschreibung seines Laiches. Die Laichmasse stellt in ganzer Größe einen stumpfen Kegel von 7½ Centimeter Höhe und 5 Centimeter Breite dar, welcher mit seiner breiten Grundfläche an Felsen in tiefem Wasser angewachsen ist. Dieser Kegel besteht aus einer Anzahl von großen Beuteln, welche durch ein starkes knorpeliges Band (Gurt) auf regelmäßige Art mit einander verbunden sind; jede Zelle ist einigermaßen wie ein Fingernagel gestaltet, außen konvex und innen konkav, mit einer starken hornigen äußeren Haut, welche an ihrem oberen Rande aufgeschlitzt ist; aber die Oeffnung ist so enge, daß nichts als das Wasser eindringen kann, welches zum Athmen des jungen Thieres nöthig ist. In dieser äußeren Fruchthülle und nur lose damit verbunden liegt ein Beutel von ähnlicher Form, der überall geschlossen ist und aus einer


Zwei Eihüllen von Fusus antiquus. Mäßig vergrößert.

so dünnen und durchsichtigen Haut besteht, daß er dem Einflusse des sauerstoffluſthaltigen Wassers kein Hindernis entgegensetzt. Sein Inhalt ist anfangs flüssig und körnig; aber bald sind schattige Stellen zu entdecken, und endlich entwickeln sich in jedem Beutel zwei bis sechs Junge, welche, wenn ihre Zeit gekommen ist, nur dadurch ins Freie gelangen können, daß der innere Beutel zerrissen oder aufgelöst wird. Die Eikapseln von Fusus norvegicus und Turtoni sind einfacher; sie ähneln zusammengedrückten Flaschen mit kurzem Halse.

Eine Sippe, von welcher bis vor noch nicht dreißig Jahren nur das Gehäuse bekannt war, ist die Birnenschnecke (Pyrula), von der Form ihrer Schale auch wohl Feigenschnecke (Ficus.



Birnenschnecke (Pyrula decussata). a von oben, b von unten. Natürliche Größe.

Ficula) genannt. Das Gehäuse verläuft an der Basis in einen Kanal, ist ohne Höcker, hat ein kurzes Gewinde, eine platte Spindel, und seine Außenlippe ist ohne Einschnitt. Die Arten gehören theils den tropischen indischen, theils den Küsten Centralamerikas an, wo das höchst auffallend gebaute Thier von dem dänischen Naturforscher Oersted lebend beobachtet wurde. Betrachtet man das lebende Thier, während es in Bewegung ist, von oben (in beistehender Figur a), so sieht man, wie eine breite braune Einfassung, welche mit regelmäßigen lichteren Flecken übersäet ist, die Schale umgibt und zum Theil bedeckt. Man läßt sich bei oberflächlicher Betrachtung leicht zur Annahme verleiten, daß die Schale wie bei Natica und anderen Gattungen auf einem großen Fuße liegt. Jedoch nicht dieser umgibt so das Gehäuse, wie man sich leicht überzeugt, wenn man das Thier umwendet. Da zeigt es sich, daß es der freie Rand des Mantels ist, der hier eine ganz eigenthümliche Entwickelung angenommen hat (Fig. b). Der Mantelrand, welcher bei den Bauchfüßern im allgemeinen nur als ein schmaler Saum am inneren Rande der Mündung auftritt, verlängert sich bei einigen und schlägt sich auf die äußere Schalenfläche um. Bis zu welchem Grade dies geschehen kann, wird uns weiter unten die Porzellanschnecke lehren. Auch bei Pyrula hat eine solche Entwickelung stattgefunden, in dem Maße wie bei den Porzellanschnecken, aber doch wesentlich verschieden. Die Ausbreitung ist nämlich vorzugsweise in horizontaler Richtung geschehen, als ein

flacher, muskulöser und sehr breiter Saum, welcher den Fuß ganz einschließt und in derselben Ebene mit ihm liegt. Indem nun dieser Theil des Mantelrandes sich eng um den Fuß herum legt, bildet er gleichsam eine Fortsetzung desselben und eignet sich denn auch wegen seines starken muskulösen Baues zum Bewegungsorgan: das Thier kriecht mit Hülfe desselben ebenso gut, wie mit dem Fuße. Wir versäumen keine Gelegenheit, den Leser auf dergleichen Umwandlungen und Anpassungen aufmerksam zu machen, wo ein Körpertheil und Organ seinem ursprünglichen Zwecke entfremdet und zu neuen Verrichtungen im Dienste des Gesammtorganismus geeignet worden ist.

Verweilen wir noch etwas bei der Ansicht des Thieres von unten. Der lange, vorstehende Zipfel gehört ebenfalls dem Mantel an und ist die Rinne, welche das Wasser zur Kieme leitet. Vor dem fast vierseitigen, vorn mit einem Paar zipfelförmiger Anhänge versehenen Fuße kommt der kleine, kegelförmige Kopf zum Vorscheine. Er trägt die zwei, ebenfalls kegelförmigen Fühler, an deren Außenseite die Augen sitzen. Leider haben wir über die eigentliche Lebensweise des so eigenthümlich gebauten Thieres gar keine Nachrichten. Ob es im Stande ist, den Mantelrand ganz im Gehäuse zu bergen, gibt Oersted nicht an, es geht jedoch aus den erwähnten Versuchen von Agassiz an amerikanischen Arten über die willkürliche Wasseraufnahme in den Körper und die davon abhängige Schwellbarkeit der Gewebe hervor.

Einige nun folgende Schneckenfamilien werden als Pfeilzüngler zusammengefaßt, indem die Zunge zwei Reihen langer, hohler, zuweilen mit Widerhaken versehener Zähne trägt, deren jeder an seiner Basis mit einem langen Muskelfaden versehen ist. Natürlich dienen diese Zähne zum Aufspießen der Nahrung, wie die Zunge aber in diesem besonderen Falle eigentlich gebraucht wird, scheint noch niemand direkt beobachtet zu haben. Unter ihnen nimmt die Familie der Kegelschnecken (Conoidea) den ersten Platz ein, nicht nur wegen der Menge der Arten, deren jetzt an vierhundert bekannt sein mögen, sondern auch wegen der Schönheit der Gehäuse, welche zu den besonderen Lieblingen der Schneckenhaussammler gehören. Für ein Exemplar des Conus cedonulli wurden einst dreihundert Guineen angesetzt. Das Gehäuse der Kegelschnecke ist allgemein bekannt. Es ist eingerollt, meist verkehrt kegelförmig. Das Gewinde ist nämlich so kurz, daß es oft nur ganz unmerklich über den hinteren Theil oder den Umgang der letzten Windung hervorragt. Die Mündung ist eine schmale Längsspalte mit einfacher geradliniger Außenlippe und oben mit einer Spur von einem Kanale. Dem entsprechend hat das Thier einen langen, schmalen Fuß, welcher einen kleinen, schmalen nagelförmigen Deckel trägt. Der Kopf ist klein und schnauzenförmig, die Fühler klein und cylindrisch. Nicht weit von ihrer Spitze sitzen die Augen. Die Athemröhre ist bald kurz, bald halb so lang wie die Schale. Bei den Kegelschnecken liegen, wie bei den übrigen eingerollten Schnecken (Oliva, Cypraea), die Umgänge so eng über einander, daß, wenn dieselbe die anfängliche Dicke beibehielten, für die Eingeweide nicht hinreichender Platz wäre. Man kann sich aber an Durchschnitten und durch Vergleichung älterer mit jüngeren Exemplaren überzeugen, daß die in den jüngeren Thieren gleich dick angelegten Schalenwände zum großen Theile wieder von beiden Seiten aufgelöst werden. Von den anatomisch nachweisbaren drei Schalenschichten bleibt nur die innere übrig*).

Die Beobachtungen über die in ziemlichen Tiefen, meist auf Schlammgrund wohnenden Thiere sind so sparsam, daß man nicht einmal weiß, was sie fressen. „Sie sollen sich von Pflanzen nähren", sagt Philippi, „was mit der Bewaffnung ihrer Zunge nicht übereinzustimmen scheint." Rumph

*) In dem von uns vielfach benutzten und äußerst reichhaltigen Werke von Johnston (Einleitung in die Konchyliologie), ist Seite 500 die Vermuthung ausgesprochen, daß auch einige Bernhard-Krebse die Fähigkeit besäßen, die von ihnen bewohnten Schneckenschalen aufzulösen. Dies ist entschieden nicht der Fall, sondern die allerdings sehr häufig zu beobachtende Zerstörung der Schalensubstanz geht fast immer von einem Schwamme (Suberites domuncula) aus, welcher sich auf den von den Krebsen bewohnten Schneckengehäusen ansiedelt. Man vergleiche oben Seite 18. Auch ein actinienartiger, geselliger Polyp wirkt auflösend.

gibt von mehreren Arten an, daß sie gegessen würden; dasselbe geschieht mit dem Laich von Conus marmoratus: „er bestehet in einem Klumpen, der wie verwirrter Zwirnfaden aussieht, und ist weiß, roth, knorpeligt und gut zu essen, eben wie das Thier selbst auch“. Derselbe alte Schriftsteller macht Mittheilungen über artige Schmucksachen, die aus den genannten und ähnlichen Konchylien in Ostindien einst angefertigt wurden. „Man suchet sie sehr häufig zusammen, um Ringe daraus zu machen, die nicht allein von den indischen, sondern auch holländischen Weibern an den Fingern getragen werden. Diese Ringe werden mit großer Mühe verfertigt, und zwar ohne Werkzeug. Denn sie schleifen den Kopf der Schale auf einem rauhen Steine ab, bis man inwendig alle Höhlen der Gewinde zu sehen bekommt. Den Hintertheil der Schnecke schlagen sie dann mit Steinen herunter oder sägen ihn mit einer dünnen Feile ab. Das Uebrige aber wird so lange geschliffen, bis ein Ring daraus wird. Aus jeder Schnecke können nicht mehr als zwei dergleichen Ringe gemacht werden. Diese Ringe sind weiß, glatt und glänzend wie Elfenbein, denn die schwarzen Flecken der Schnecke dringen nicht durch und können abgeschliffen werden. Etliche machen diese Ringe glatt, andere schneiden sie aus, daß sie mit Körnern und Laubwerk besetzt sind; wiederum andere wissen sie so künstlich zu bearbeiten, daß sie ein erhabenes Häuschen mit einem schwarzen Flecken daran lassen, als ob es ein ordentlicher Ring mit einem eingefaßten Steine wäre.“


Kegelschnecke (Conus textilis). Natürliche Größe.

Der berühmte Muschelsammler und Kenner Chemnitz zählt in einem Zusatze zu dem betreffenden Abschnitte aus Rumphs Raritätenkammer noch eine Reihe seltener Kegelschnecken sammt ihren glücklichen Besitzern auf. Der „mehrgemeldete“ Bürgermeister d'Aquet in Delfft war damals (1766) der alleinige Besitzer des „Orangen-Admirals“. Vor diesem aber war der „Ober-Admiral“ die allervornehmste Schnecke. Für den „eigentlichen Admiral“ hat man fruchtlos fünfhundert Gulden angeboten. — „Alle diese beschriebenen Tuten sind nun vom ersten Range, und wenn man ein Kabinet haben will, das werthgeschätzt wird, so muß man vorzüglich diese zu besitzen trachten, wiewohl sie sehr beschwerlich zu bekommen sind. Inzwischen gibt es nicht allein unter den Tuten, sondern auch unter den anderen Geschlechtern rare Schnecken.“ Wir entnehmen aus diesen Proben, wie diesen fleißigen und durch ihre Sammelwerke nützlich gewordenen Dilettanten der vorigen Jahrhunderte eigentlich jede höhere Weihe abging. Auch dem unserigen fehlen diese nüchternen Krämerseelen von Naturfreunden nicht, über ihnen aber stehen die Millionen, welche mit der Kenntnis der Naturprodukte sich auch das Verständnis zu erringen suchen. Und das ist der Fortschritt, den die Menschheit seitdem auf diesem Gebiete gemacht hat.

Fast noch artenreicher ist eine zweite Sippe der Pfeilzüngler (Pleurotoma), deren Schale ein langes Gewinde und als charakteristisches Kennzeichen einen gespaltenen Außenrand der Mündung besitzt.

Die noch übrig bleibenden, durch einen Athemsipho ausgezeichneten Kammkiemer haben wiederum, wie jene Reihe der Kammkiemer ohne Athemröhre, eine lang gestreckte Reibemembran der Zunge mit sieben Zähnchen oder Platten in jeder Reihe und sind daher Bandzüngler.

Darunter bildet die Porzellanschnecke (Cypraea) den Stamm einer der wichtigsten, ja, „mit Berücksichtigung der volkswirtschaftlichen Bedeutung der Cauris", der wichtigsten aller Schneckenfamilien. Die Thiere dieser und der benachbarten Sippen haben einen ziemlich dicken Kopf, mit langen, schlanken, einander genäherten Fühlern, an deren Grund außen auf einem Höcker die Augen sitzen. Der Mantel ist auf beiden Seiten sehr weit ausgebreitet und kann so umgeschlagen werden, daß er das Gehäuse größtentheils oder ganz bedeckt. Demselben wird dadurch ein besonderer Glanz verliehen, der sie, in Verbindung mit der theils sehr lebhaften und bunten, theils sehr zarten Färbung zu den in erster Reihe beliebten Gattungen der Sammlungen gemacht hat. Wir lassen die eingehende und treffende Schilderung Pöppigs folgen. „Vielleicht genießt keine Konchyliengattung eine so alte und allgemeine Beliebtheit wie diese, mag nun ihre Häufigkeit oder wirklich große Zierlichkeit den Grund abgeben. In allen Erdgegenden, und selbst bei sehr rohen Völkern, begegnet man ihr als Zierat der Wohnungen oder der Personen, und einige ihrer Arten gelten durch uralte Uebereinkunft in manchen Ländern als Scheidemünze. Solche Gunst verdienen die Gehäuse dieser Schnecken aus mehreren Gründen; sie gefallen durch feine Abrundung, nehmen leicht eine spiegelnde Politur an, geben an Härte dem Marmor nicht nach und leuchten in lebhaften Farben. Auch unter dem wissenschaftlichen Gesichtspunkte erregen sie Aufmerksamkeit, denn sie verändern in verschiedenen Lebensaltern ihre Gestalt im auffälligsten Maße und sollten, wie man ehedem glaubte, nach ganz eigenthümlichen Gesetzen sich vergrößern. Von den Altersverschiedenheiten lassen mindestens drei Stufen sich nachweisen. Ganz junge Gehäuse sind glatt, einfach grau gefärbt, höchstens mit drei undeutlichen Querbinden versehen. Ihr Spindelrand ist nach oben glatt und gewölbt, nach unten konkav, der Außenrand dünn. In etwas reiferem Alter schwellen beide Seiten des Mundsaumes so viel an, daß schon der Gattungscharakter unterscheidbar wird; zugleich hat dann der Mantel große seitliche Ausbreitungen erhalten, die sich nach oben über dem Gehäuse zusammenlegen und eine mit Kalk gemischte Schleimschicht ablagern, die zur oberen, nun ganz verschieden gefärbten Schleimschicht verhärtet. Die letztere hat aber nicht die Dicke, die sie an dem vollendeten Gehäuse zeigt; auch fehlen in dieser Periode dem noch etwas klaffenden Mundsaume die Querfalten. Die im dritten Zeitraume stehenden, also ganz ausgebildeten Gehäuse erkennt man an der Annäherung der stark gefalteten Seiten des Mundsaumes an einander, an der Dicke der durch den umgeschlagenenen Mantel aufgetragenen oberen Schalenschicht, endlich an einem heller gefärbten, über den Rücken der liegenden Konchylie hinlaufenden, oben und unten die Mündung erreichenden Streifen, der wohl die Stelle bezeichnet, wo die umgeschlagenen Mantellappen sich mit ihren Rändern berührten, und der an jüngeren Gehäusen nie gefunden wird. Bei Arten, die in größten Mengen aus wärmeren Meeren zu uns gebracht werden, finden fleißige Sammler es nicht schwer, ganze Reihen von Exemplaren zur Darlegung dieses Bildungsganges zusammenzubringen.

„Eine andere, gerade nicht ungewöhnliche, aber mißverstandene Erscheinung veranlaßte die älteren Forscher zu dem Glauben, daß entweder die Schalenvergrößerung bei den Cypräen nach ganz anderen Gesetzen geschehen müsse, als bei anderen Weichthieren, oder daß die Schale wohl gar periodisch abgeworfen werde, wie der Hautpanzer eines Krebses. Wenn man die Mündungsseite einer Porzellanschnecke betrachtet, so bringt sich von selbst der Gedanke auf, daß hier die Vergrößerung des Gehäuses nicht in gewöhnlicher Weise, das heißt durch Bildung eines neuen Umganges aus der vergrößerten Außenlippe, geschehen könne, denn diese ist nicht allein beinahe rechtwinklig über die Mündung hinüber und gegen den Spindelrand gebogen, sondern auch nach innen umgerollt. Träte hier Vergrößerung ein durch Ablagerung entlang dem Rande, so müßte nothwendig in kurzer Zeit die Mündung verstopft werden. Da man nun von derselben Species ziemlich kleine Gehäuse mit ausgebildetem Mundrande besaß und sie, weil man die eigentlichen Zeichen der Altersverschiedenheit nicht kannte, für jüngere hielt, so kam man, um das sonst unbegreifliche Wachsthum zu erklären, auf die Annahme, daß das Thier periodisch den ganzen Mundsaum

auflöse, einen neuen Umgang ablagere, einen neuen Mundsaum herstelle und so zur gewöhnlichen Normalgröße des Gehäuses gelange. Früher schon hatte man den Gedanken an das Herausschlüpfen des Thieres aus dem zu eng gewordenen Gehäuse fallen lassen. Allein sowohl die eine als die andere Vermuthung ist unrichtig. Man hatte bei ihrer Aufstellung ganz vergessen, daß unter allen organischen Wesen, den Pflanzen sowohl als den Thieren, bei einer und derselben Species es sowohl große als kleine Individuen gäbe, Unregelmäßigkeiten, die man zwar nicht zu erklären vermag, deren Vorkommen aber bei allen niederen Thieren und zumal bei den Mollusken außer allem Zweifel steht. Eine Tiger-Porzellanschnecke von zwei Zoll Länge ist, wenn anders die Mundränder genähert, umgerollt und quer gefaltet sind, ebenso eine erwachsene, als eine doppelt so große; sie wird leben, aber niemals mehr ihr Gehäuse vergrößern, indem sie selbst die ihr individuell zukommende Größe erreicht hat."

Die Aufklärung, daß der Wulst der Mündung erst nach vollendetem Wachsthume sich bildet, hat schon Rumph gegeben, dessen Beschreibung der Tiger-Porzellanschnecke (Cypraea tigris) nebst allgemeineren Bemerkungen über die Sippe und ihre Benutzung wir zur Vervollständigung des Obigen mittheilen. Wenn er von Weibchen spricht, so macht er „nur diesen Unterschied insoweit und in dem Verstande, weil man die leichtesten und glattesten Schneckenschalen gleichsam vor Weibchen zu halten pfleget". Es heißt: „Es ist diese Schnecke die größte und schönste ihres Geschlechtes, denn sie ist fast so groß wie eine kleine Faust und hat einen sehr runden und glatten Rücken, welcher recht dicht mit schwarzen Tropfen, unter welchen sich auch kleinere braune und gelbe befinden, besetzt ist und über die ganze Länge einen goldgelben Strich hat, welcher sich jedoch nicht an allen befindet. Je mehr nun diese schwarzen Tropfen einander gleich sind, in je höherem Werthe wird auch diese Schnecke gehalten. — Wenn die Porzellanen aus der See kommen, so glänzen sie wie ein Spiegel; was den Bauch oder das Untertheil der Schnecke betrifft, so ist derselbe zwar nicht sehr flach, jedoch so eben, daß sie darauf liegen kann, sonst aber sehr weiß und glänzend. Von dem Thiere bekommt man nichts, als einen dünnen Lappen zu sehen, welcher fast auf die nämliche Art, wie die Schale, gesprenkelt ist, nämlich mit schwarzen, braunen und gelben Tropfen, auf welchen sich weiße Körnchen befinden. Die, welche man für das Weibchen hält, ist von dünner und leichter Schale, welche fast ihre vollkommene Größe erhält, ehe sich die eine Lippe der Mündung, die scharf und so dünn wie Pergament ist, umwickelt. Diese Schale ist recht schön mit schwarzer, blauer und gelber Farbe gezeichnet, und je mehr sie blau sind, je höher werden sie geschätzt. Man findet sie an solchen Stranden, die einen weißen Sand haben, auf welchem große Klippen einzeln liegen. Sie halten sich mehrentheils unter dem Sande verborgen; denn alles, was von der Schale aus dem Sande hervorragt, wird rauh und matt von Farbe. Wenn aber der Mond neu oder voll ist, alsdann kriechen sie aus dem Sande hervor und hängen sich an die Klippen. Man hat viele Mühe, das Thier also heraus zu bringen, daß die Schale ihren schönen Glanz behält. Der sicherste Weg ist, daß man die Schnecke in heißes Wasser wirft. Danach muß man vom Fleische so viel wie möglich herausziehen und alsdann die Schale an einen schattigen Ort hinlegen, damit die Ameisen das übrige herausfressen. Alle zwei oder drei Jahre muß man diesen Schneckenschalen, wie man es zu nennen pflegt, zu trinken geben, das ist: man muß sie einen halben Tag in Salzwasser legen, hernach mit frischem Wasser abwaschen und in der Sonne trocken werden lassen". Rumph erzählt ferner, daß diese und andere Porzellanschnecken nur von den ärmsten Volksklassen auf Kohlen gebraten und gegessen würden, daß aber ihr Genuß oft von üblen Folgen begleitet sei. Die Eingeborenen hätten die Regel, daß alle glatten und glänzenden und die roth gefleckten Schnecken sich nicht zur Speise eigneten, daß hingegen alle rauhen und stacheligen eine gute Kost gäben.

Die wichtigste ihrer Sippe ist die Cypraea moneta, Cauri. Diese Porzellanschnecke ist weißlich oder gelblich, breit eiförmig, seitlich am Hinterende mit vier stumpfen Höckern. Sie wird 1½ bis 2 Centimeter lang. In größter Menge kommt sie an den Malediviſchen Inseln vor, wo sie,

nach älteren Angaben, zweimal im Monate, drei Tage nach dem Neumonde und drei Tage nach dem Vollmonde eingesammelt wird. Sie dürfte wohl auch an den übrigen Tagen des Monates zu haben sein. Von da aus wird sie theils nach Bengalen und Siam, vorzugsweise aber nach Afrika verschifft. Der Hauptstapelplatz für den afrikanischen Cauri-Handel ist Sansibar. Von der Ostküste Afrikas gehen seit Jahrtausenden große Karawanen mit diesem Artikel, der Geld und Waare ist, nach dem Inneren. Ganze Schiffsladungen wiederum werden von europäischen Schiffen von Sansibar abgeholt und an der Westküste gegen die dortigen Produkte, Goldstaub, Elfenbein, Palmöl, ausgetauscht. Ueber den erstaunlichen Verkehr mit diesem Gelde in den Negerreichen Innerafrikas gibt unter anderen Barths berühmtes Reisewerk vielfach Nachricht. In Gure hatten siebenhunderttausend Stück den Werth von dreihundertunddreißig Thalern, also etwa zweitausendeinhundertundzwanzig den von einem Thaler, und es beliefen sich die Einkünfte des Herrschers auf dreißig Millionen Muscheln. Ihr Werth ist natürlich dem Kurs unterworfen und hängt von der Zufuhr und der Entfernung ab. Gewöhnlich sind sie zu Hunderten auf Schnüre gereiht, um das Zahlgeschäft zu verkürzen. An manchen Orten ist dies jedoch nicht Mode und müssen die Tausende einzeln abgezählt werden. Nach den Angaben in Beckmanns 1793 erschienener Waarenkunde war, so lange die Holländer Ceylon besaßen, dies der wichtigste Stapelplatz für die Cauris, von wo sie in Körben, in Ballen von je zwölftausend Stück oder für Guinea in Fässern versendet wurden. Eine Zeitlang wurde mittels der Cauris der ganze afrikanische Sklavenhandel betrieben, indem für zwölftausend Pfund fünfhundert bis sechshundert Sklaven eingekauft werden konnten. Gegen die Mitte des 18. Jahrhunderts hatte sich der Preis schon verdoppelt, und sind dann, als die Küstendistrikte mit dem Muschelgelde überschwemmt waren, andere Tauschobjekte an dessen Stelle getreten.

Wir erwähnen noch die nächst verwandte Gattung, die Eischnecke (Ovula). Das Thier ist ganz wie bei Cypraea beschaffen; das Gehäuse eingerollt, an beiden Enden zugespitzt und in einen Kanal ausgezogen. Von Ovula oviformis, mit schneeweißer, inwendig violetter Schale, einer der größten Arten, theilt Rumph mit, daß sie bei den Bewohnern der Insel Korea in hohen Ehren steht. Nur die Vorfechter und diejenigen Krieger, welche einige Köpfe ihrer Feinde aufweisen konnten, durften das Gehäuse um den Hals oder im Haarschopfe tragen. Auch wurden die Schilde damit verziert.

Die von den älteren Konchyliologen gewöhnlich mit den Stachelschnecken vereinigten Tritonshörner weichen nicht nur in dem Baue der Zunge, sondern auch in der Bildung des ganzen Kopfes von jenen ab. Ihr Kopf ist nämlich groß und tritt zwischen den Fühlern hervor. Diese sind lang und kegelförmig und tragen die Augen außen, ungefähr in der halben Länge. Aus der Mundspalte unterhalb des Kopfes kann das Thier einen ziemlich langen Rüssel herausstrecken. Das Gehäuse ähnelt insofern denen der Stachelschnecken, als es unten in einen Kanal verlängert ist. Es ist mit dornenlosen Höckern besetzt, welche entweder abwechselnd auf den Windungen oder auch, aber seltener, einzeln stehen. Von der Hauptsippe, Kinkhorn, Trompetenschnecke (Tritonium), lebt das große Tritonium nodiferum im Mittelmeere. Es ist die Buccina der Alten, von welcher es heißt:

Buccina jam priscos cogebat ad arma Quirites.
(Die Buccina rief schon die alten Quiriten zu den Waffen).

Auch andere, größere Arten wurden und werden noch als Kriegstrompeten gebraucht, namentlich Tritonium variegatum. Was Rumph über dasselbe mittheilt, ist von den Neueren nicht überholt worden. „Die größten Schnecken dieser Art sind über ein und einen halben Schuh lang und sechs bis sieben Zoll hoch. Ihre Spitze ist mehrentheils etwas abgebrochen, auch ist die Schale mit weißen und rothen groben Grießkörnern besetzt, welche man erst mit Scheidewasser erweichen

und alsdann mit einem Messer abkratzen muß. Diese Schnecken werden unter die vornehmsten Raritäten gerechnet, und wenn sie rein sind, so gelten sie sogar auf diesen Inseln gemeiniglich dritte-halb Gulden. An der Insel Amboina findet man sie selten, mehrentheils kommen sie von den südöstlichen Inseln. Ihr Aufenthalt ist die Tiefe des Meeres und zuweilen kriechen sie auch in die Fischreusen. Die Alphoresen, die wilden Bewohner der Insel Korea, gebrauchen diese Schnecken statt der Trompeten, indem sie in dem mittleren Ringe eine Oeffnung machen, durch welche sie blasen.

„Man hat diesen Schnecken den Namen Kinkhörner gegeben, weil sie kinken (klingen) oder sausen, wenn man ihre Mündung an die Ohren hält, und die gemeinen Leute machen einander weis, daß dieses Sausen eben ein Zeichen der Echtheit wäre, weil man gleichsam das Brausen der



Tonnenschnecke (Dolium perdix). 1/3 natürl. Größe.

See in denselben hört." Was nun diese Eigenschaft des Kinkens angeht, so ist sie keineswegs auf unsere Schnecken beschränkt. Alle halbwegs größeren Schneckenhäuser geben einen guten Resonanzboden ab für den verschiedenartigsten Lärm, während bei absoluter Stille auch das Tritonium variegatum die Schallwellen nicht zurückwerfen kann und nicht saust.

Welche Rolle die Tritonshörner auf den Bildern, den Statuengruppen und Reliefs der Rokokozeit spielten, ist männiglich bekannt. Wer kennt sie nicht, die pausbäckigen Tritonen, auf Delfinen reitend im Gefolge der schönen Meeresgöttin Galathea? Wer hat nicht einen, im Geschmacke jener glücklich überwundenen Zeit angelegten Park mit seinen Grotten besucht, wo die wirklichen Kinkhörner und andere große Schnecken- und Muschelgehäuse zwischen Korallen und Tropfsteingebilden eingefügt sind?

Die Sippe der Faßschnecken (Dolium) ist in mehrerer Beziehung interessant. Das Gehäuse ist dünnschalig, bauchig, oft beinahe kugelig, die Mündung davon weit, unten ausgeschnitten, nicht in einen Kanal verlängert; die Außenlippe meist verdickt und in der ganzen Länge gekerbt. Das Thier hat einen länglich eiförmigen, großen und dicken Fuß, der vorn etwas geöhrt ist und von dem Thier durch die Aufnahme einer großen Quantität Wasser stark aufgebläht werden kann. Der Kopf ist flach und breit und zwischen den Fühlern beinahe geradlinig. Diese sind lang und

tragen die Augen außen auf ihrem verdickten Grunde. Die Athemröhre ist dick, ziemlich lang und wird über die Schale zurückgeschlagen getragen. Auch der Rüssel ist sehr groß und dick. Alle Arten, mit Ausnahme einer einzigen, bewohnen die südlichen Meere. Diese eine aus dem Mittelmeere, das Faß (Dolium galea), ist die größte Schnecke dieses Gebietes. Sie gab Veranlassung zu einer sehr merkwürdigen Entdeckung. Als Professor Troschel in Messina mit zoologischen Forschungen beschäftigt war, brachte man ihm ein lebendes großes Exemplar der Faßschnecke, welches, gereizt, seinen einen halben Fuß langen Rüssel ausstülpte und alsbald aus der Mundöffnung einen Strahl einer wasserklaren Flüssigkeit einen Fuß weit hervorspritzte. Zu seinem höchsten Erstaunen nahm Troschel wahr, daß der Kalkstein des Fußbodens mit der Flüssigkeit aufbrauste, daß der vermeintliche Speichel also eine scharfe Säure war. Es hat sich ergeben, daß in der Flüssigkeit 3 bis 4 Procent freie Schwefelsäure und $^{3}/_{10}$ Procent freie Salzsäure enthalten sind, und daß diese Säuren aus einer neben der eigentlichen Speicheldrüse liegenden besonderen Drüsenabtheilung stammen. Diese Säuren dienen jedoch nicht etwa bei der Verdauung zur Auflösung des mit der Nahrung aufgenommenen Kalkes; auch ist es nach vielen von Panceri in Neapel angestellten Versuchen unwahrscheinlich, daß sie ein Vertheidigungsmittel sind. Vielmehr scheint die Drüsenflüssigkeit ein bloßes, zur Ausscheidung aus dem Körper bestimmtes Produkt zu sein. Der genannte neapolitanische Zoolog hat gezeigt, daß noch eine Reihe anderer Schnecken der Gattungen Cassis, Cassidaria und Tritonium dasselbe Schwefelsäureorgan besitzen. Die Sache ist physiologisch höchst interessant, aber noch keineswegs hinlänglich aufgeklärt.

Der bekannte österreichische Konsul und Sprachforscher, Dr. G. von Hahn, hat in sehr ingeniöser Weise wahrscheinlich zu machen gesucht, daß unsere Faß- oder Tonnenschnecke das Vorbild für die spiraligen Ornamente der ionischen Säule gewesen sei. „Ebenso gut“, sagt er, „wie heutzutage neapolitanische Fischer aus dem Muschel- und Schneckenwerk ihres Strandes schöne Festons zu verfertigen und damit an hohen Festtagen ihre Kirchen zu schmücken verstehen, dürften wohl auch schon im Alterthume die Küstenbewohner zu den zierlichen Erzeugnissen ihres Strandes gegriffen haben, wenn es die an diesem gelegenen Heiligthümer ihrer Götter zu schmücken galt. Unter dem Muschelwerke des Mittelmeeres zeichnet sich aber die ihm eigenthümliche Tonnenschnecke nicht nur durch ihre Größe aus, denn sie erreicht mitunter die Größe eines Menschenkopfes, sondern auch durch die große Schönheit ihres Gewindes und dessen Rippen.“ Die Hauptresultate der interessanten Vergleichung der Kunstform mit dem Naturprodukte sind, daß das Gewinde der Tonnenschnecke sowohl in der Zahl seiner Umgänge als in der Konstruktion seiner Spirale der sogenannten Volute des ionischen Kapitäls entspricht, daß mit der inneren Seite des Außenrandes des Gehäuses sich die über den Kanal des ionischen Knaufes laufenden Verbindungskurven beider Voluten wenigstens annähernd herstellen lassen, daß die konvexen Rippen der Außenseite des Gehäuses sich auf der inneren Seite in Kannelüren verwandeln, welche große Aehnlichkeit mit den Kannelüren des ionischen Säulenschaftes haben, und daß sogar ihre Anzahl annähernd der Anzahl der ionischen Säulen entspricht.

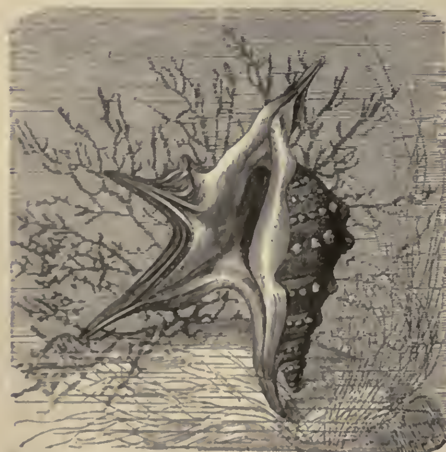
Mit den Dolien theilen die Helmschnecken oder Sturmhauben (Cassis) die Familieneigenthümlichkeiten des großen Fußes mit seitlichen Ausbreitungen, des sehr langen Rüssels, der wie auf kleinen Stielen am Grunde der Fühler stehenden Augen und andere. Der Mantel der Sturmhauben bildet einen schleierförmigen Fortsatz über den Kopf und verlängert sich in eine lange, zurückgeschlagene Athemröhre. Das Gehäuse ist, nach dem konchyliologischen Ausdrucke, aufgeblasen, mit kurzem, spitzem Gewinde. Die Mündung ist gewöhnlich eng und linealisch, unten mit einem kurzen, plötzlich auf den Rücken gebogenen Kanal. Die Innenlippe zeigt einen stark entwickelten Umschlag, welcher am Spindelrande gerunzelt oder gefaltet ist; die Außenlippe ist außen verdickt, innen häufig gezähnt. Daß auch bei diesen Schnecken wie bei den Cypräen das Wachsthum mit

einer Auflösung der früher gebildeten Lippenwülste stattfinden kann, wie wir oben ausführlicher mit Pöppigs Worten auseinander gesetzt, hat ebenfalls schon Rumph beobachtet. „Da die neu anwachsenden Windungen", heißt es bei ihm, „sich über die alte Lippe ansetzen, so muß das Thier nothwendig durch eine natürliche, doch wunderbare Eigenschaft alles, was ihm im Wege ist, wieder wegschaffen oder solches durchfressen können. Man kann dies gar deutlich sehen, wenn man die Schnecke entzweischlägt, denn man nimmt alsdann am inneren Theile der Windungen nichts als lauter kleine Merkmale der alten Lippe wahr, welche an dem äußeren Theile der Windungen deutlich zu sehen sind." Die Arten, unter denen sich Cassis cornuta durch Größe, Dicke und Schwere der Schale auszeichnet, leben meist in geringeren Tiefen in der Nähe des Strandes auf Sandgrund, wo sie sich, den verschiedenen Muscheln nachstellend, ganz oder fast ganz eingraben. Für die in den Raritätenkabinetten aufzuhebenden Stücke empfahl man nur solche Exemplare, welche ganz im Sande eingegraben waren, da dieselben, „soweit sie mit dem Rücken aus dem Sande hervorragen, sie mit Seeschlamm bewachsen und unansehnlich sind".



Sturmhaube (Cassis glauca). Kleines Exemplar.

Mit Aporrhais sind wir zu denjenigen zwei Familien gelangt, welche man früher bei alleiniger Berücksichtigung des Gehäuses Flügelschnecken nannte, welche jedoch, wie sich gleich zeigen wird, in den Weichtheilen wesentlich verschieden sind. Das Gehäuse der wenigen Arten von Aporrhais, von welchen jedoch Aporrhais pes pelicani, der Pelikansfuß, in den europäischen Meeren sehr gemein, ist spindelförmig und geht am Grunde in einen Kanal oder vielmehr in einen breiten gefurchten Zipfel aus. Auch bei dieser sowie bei den folgenden Gattungen und überhaupt allen Flügelschnecken ist die jugendliche Gestalt des Gehäuses sehr verschieden von der fertigen. Die Außenlippe ist anfangs ganzrandig; erst nach und nach entwickeln sich die verschiedenen Flügel, Fortsätze und Finger mit ihren Furchen und Umschlägen. Das Thier unserer Schnecke hat den Kopf in eine flach gedrückte, vorn ausgerandete Schnauze verlängert. Die langen, fadenförmigen Fühler tragen die Augen außen auf einem Höcker. Der Fuß ist klein, aber ganz zum Kriechen eingerichtet, beiderseits abgerundet. Der Mantel des vollständig ausgewachsenen Thieres ist nicht sehr erweitert und, wo die Schale Finger hat, nur in Zipfel vorgezogen, jedoch vermuthlich zu der Zeit, wo diese Schalentheile gebildet werden, stärker entwickelt.



Pelikansfuß (Aporrhais pes pelicani). Natürliche Größe.

Von den Gattungen Strombus und Pterocera, den eigentlichen Flügelschnecken, ist das Thier sehr sonderbar gestaltet. Der Fuß ist fast unter einem rechten Winkel geknickt, etwas zusammengedrückt, am Rande gerundet, sein vorderer Theil kürzer, ausgerandet, der hintere sehr lang, am Ende mit einem beinahe sichelförmigen hornigen Deckel, welcher die Mündung nicht verschließen kann. Wegen der Beschaffenheit des Fußes können die Thiere daher nicht kriechen, sondern sie springen, das heißt sie schieben den hinteren Fußtheil unter den vorderen und schnellen sich dann in die Höhe. Eine sehr anschauliche Beschreibung dieses Organes gibt Rumph. „Es ist ein besonderes Kennzeichen dieses Geschlechtes, daß sie an der Mündung ein langes Beinchen haben, welches der Farbe und der Gestalt nach einem Meeronyx (d. i. Deckel) gleicht. An der äußeren Seite ist es scharf gezackt, unten zugespitzt und oben an einem harten Fleisch, so einem Händchen gleich sieht, befestigt. Hiermit vollbringt das Thier nicht allein seinen Gang und stößt sich damit von einer Stelle zur anderen fort, sondern ficht auch damit, als mit einem Schwerte, meisterlich, und stößt alles, was ihm im Wege ist, damit weg." Als er einige seiner sogenannten „Fechter" (Pugiles) mit anderen Schnecken in eine Schüssel legte, wurden diese bald durch die ungestümen Bewegungen der Fechter hinausgeworfen. Er gibt auch an, daß diese bei Amboina gemeine Art von den Eingeborenen zwar gegessen werde, aber bei häufigerem Genusse einen übeln, bockartigen Schweißgeruch verursache.



Flügelschnecke (Strombus lentiginosus). Natürliche Größe.

Doch kehren wir zur allgemeinen Beschreibung der Flügelschnecken zurück. Der Kopf trägt zwei dicke, cylindrische Stiele, an deren Enden die meist überaus großen, lebhaft gefärbten Augen sitzen, während die Fühler auf der Innenseite dieser Stiele in Gestalt dünner Fäden entspringen. Zwischen den Augen ist der Kopf in eine lange, nicht zurückziehbare Schnauze verlängert. Der Mantel ist groß, aber sehr dünn und hat meist ein fadenförmiges Anhängsel, welches im oberen Kanale der Schalenmündung liegt.

Das Gehäuse der Strombus-Arten endet unten in einem kurzen Kanal, die Mündung ist linealisch. Die Außenlippe ist gewöhnlich flügelartig ausgedehnt, kann oben in einen Lappen sich verlängern, ist jedoch nie mit langen Fortsätzen oder Fingern versehen. Die sämmtlichen (über sechzig) Arten gehören den tropischen Meeren an. Eine der gemeinsten, Strombus gigas, wird so massenhaft aus Westindien gebracht, daß man nicht selten die Gartenbeete damit eingefaßt findet; häufig auch ist sie als Ampel und Blumenvase benutzt. Die Schale erreicht eine Länge von einem Fuß und wird über vier und ein halbes Pfund schwer. Um zu verstehen, wie das Thier trotz dieser Bürde seine hüpfenden Bewegungen auszuführen vermöge, wolle man nicht vergessen, was wir schon einmal bei Gelegenheit der schwer bepanzerten Krebse erinnert, daß die Gewichtsverhältnisse im Wasser sich gänzlich zu Gunsten der sich darin aufhaltenden Lebewesen ändern.

Von Strombus weicht Pterocera, darunter die Teufelsklaue, nur in der Gestalt des Gehäuses ab, indem die Außenlippe, wenn das Gehäuse ausgewachsen, unten eine sehr deutliche Bucht und einen gefingerten Flügel zeigt, dessen Finger anfangs rinnenförmig, zuletzt geschlossen sind.

Die nun folgende Unterordnung hat Troschel nach der Beschaffenheit der Reibeplatte Fächerzüngler (Rhipidoglossata) genannt. Es lassen sich stets mehr als sieben Längsreihen der Platten oder Zähnchen unterscheiden, und außerdem schließen sich an jede Querreihe jederseits noch zahlreiche schmale Blättchen an, welche fächerförmig nebeneinander liegen. Auf dem Rücken liegt eine große Athemhöhle, welche die aus zwei Blättern bestehende Kieme enthält. Schale und Fuß sind sehr verschieden gestaltet, doch hat erstere immer eine ganzrandige Mündung, ohne Kanal oder Ausschnitt, und letzterer ist von beträchtlicher Größe. Alle hierher gehörigen Thiere sind Pflanzenfresser, welche sich meist an den felsigen Küsten aufhalten.

Nur die Familie der Neritiden enthält auch zahlreiche Bewohner des süßen Wassers, fast alle aus der Gattung Nerita. Das Thier hat einen breiten, flachen, verkehrt herzförmigen Kopf, auf dessen unteren Seite der große gefaltete Mund sitzt, welcher zwei lange spitze Fühler trägt. Außen, am Grunde derselben, sitzen die Augen auf einem kurzen Stiele. Das Gehäuse ist halbkugelförmig, unten flach und ungenabelt, die Mündung ganz und halb kreisrund. Der kalkige Deckel hat innen einen Fortsatz, welcher beim Verschwinden der Schale hinter den Spindelrand greift.



Gemeine Schwimmschnecke (Nerita fluviatilis). Natürliche Größe.

Man hat die im Meere lebenden Arten von den in den Teichen und Flüssen wohnenden generisch trennen wollen, allein, wie so oft, läuft auch hier die Art- und Gattungsspalterei auf eine Haarspalterei hinaus. Nahe an dreihundert Arten sind fast über die ganze Erde verbreitet. Davon ist in Mitteleuropa Nerita fluviatilis, die gemeine Schwimmschnecke, sehr gemein, ein etwa 8 Millimeter hohes, 10 Millimeter breites Thierchen, welches in Flüssen und Bächen, Teichen und Sümpfen, an Steinen und Wasserpflanzen gefunden wird. Ihr buntes, roth oder violett gegittertes Gehäuse ist zwar dünn, aber von einer bei unseren Süßwasserkonchylien ungewöhnlichen Festigkeit. Wie bei so vielen Thiergattungen, deren Arten im salzigen oder im süßen Wasser vorkommen, gibt es auch von Nerita eine Anzahl Brackwasserformen und solche, welche in Wässern von sehr verschiedener chemischer Beschaffenheit ausharren. Eine bloße Abart der Nerita fluviatilis ist es, welche, Nerita minor genannt, in Unzahl in den Mansfeldischen Seen vorkommt.

Die auffallende Erscheinung, welche wir oben von der Entwickelung von Buccinum und Purpura erwähnt, daß nämlich nur wenige Embryone sich auf Kosten der zahlreichen gelegten Eier ausbilden, wiederholt sich auch bei Nerita fluviatilis. In den nur einen Millimeter großen kugeligen und mit harter Schale versehenen Eikapseln*) sind vierzig bis sechzig Eier enthalten. Nur ein einziges davon entwickelt sich zu einem Embryo, welcher auf einer sehr frühen Stufe mit Mund und Speiseröhre versehen wird und allmählich die ganze Schar seiner nur der Idee nach bestehenden, in Wirklichkeit aber als Dotterklumpen beharrenden Geschwister aufleckt. Er wird dadurch so groß, daß er schließlich die Kapsel ganz ausfüllt und aus ihr durch Abheben des halbkugelförmigen Deckels austritt. Er ist während seines Eilebens zwar mit einem Velum oder Segel versehen gewesen, hat aber diesen Zustand, in welchem die meisten jungen Bauchfüßer noch eine Zeitlang als frei schwimmende Larven verbleiben, beim Auskriechen schon ganz hinter sich.

Die in den Gewässern, namentlich den Flußmündungen Ostasiens und Polynesiens heimische Navicella (etwa achtzehn Arten), welche dort als vikariirende Form für Nerita auftritt, verdient unsere Aufmerksamkeit, weil sie eine neue Modifikation des Deckels zeigt. Dieser, von kalkiger Beschaffenheit, versieht hier nicht den Dienst, zu dem er sonst bestimmt ist, sondern steckt ganz im Fleische des Fußes und erinnert so gewissermaßen an jene Schalen der Nacktschnecken (Limax), welche zeitlebens in Form einer schildförmigen Absonderung im Mantel verborgen bleiben.

---

*) Sowohl von Nerita fluviatilis als von ausländischen Arten (Nerita pulligera) wird angegeben, sie trügen ihre Eier (Eikapseln) auf dem Rücken. Die erste sehr unbestimmte Nachricht ist bei Rumph; schon O. Fr. Müller spricht jedoch seine Zweifel darüber aus und meint, es möchte irgend ein anderer Laich gewesen sein. Der erfahrene Johnston tritt ihm bei.

Eine Familie, welche schon, wenn auch nicht, wie Philippi sagt, von Anbeginn der Schöpfung, doch in den Schichten unterhalb des Steinkohlengebirges, welche man bisher für die die ältesten Versteinerungen führenden hielt, angetroffen wird, ist diejenige der Kreiselschnecken. Dieser Name paßt allerdings nur für diejenigen Gattungen, deren Gehäuse mehr oder minder deutlich kreiselförmig ist, allein die Uebergänge von diesen Formen durch mehr gedrückte zu fast ganz schüsselförmigen, bei wesentlich gleicher Beschaffenheit des Thieres, sind so unterbrochen, daß das Beschränken der Familie auf jene eine reine Willkür ist. Allerdings drängt sich die Nothwendigkeit dieser Verallgemeinerung, wie Philippi nachweist, nur bei allseitiger Berücksichtigung der untergegangenen Arten auf, allein diese haben eben für die Auffassung und Erkenntnis der Lebewelt genau dieselbe Geltung wie die noch heute lebenden. Wer also in einem größeren zoologischen und paläontologischen Museum Gelegenheit hat, die zahlreichen, von Philippi in seinem Handbuche aufgeführten Gattungen in möglichst zahlreichen Arten hinter und neben einander zu ordnen, gewinnt wieder einmal (wie z. B. bei den Heliceen) aus unmittelbarer Anschauung die Ueberzeugung, daß die Begrenzung von Familien und Gattungen auf Konvention beruht, wobei oft die unbedeutendsten Zufälligkeiten bestimmend wirken. Am bequemsten für die Naturforscher der alten Zeit sind diejenigen Pflanzen und Thiergattungen, welche sozusagen im Laufe der Jahrmillionen sich konsolidirt haben. Darwin und seine Anhänger haben gezeigt, wie man sich in diesen Fällen das Verschwinden von Zwischen- und Uebergangsformen zu denken habe. Solche Arten und Gattungen, deren scharfe Sonderung nie eine ursprüngliche, sondern eine allmählich gewordene ist, gewähren derjenigen Naturbetrachtung Befriedigung, welche an der Aufstellung guter Beschreibungen sich genügen läßt. Wer aber von der bloß beschreibenden Auffassung der Form und der Lebensweise zur tieferen Ergründung des Herkommens und Werdens der Lebensform sich gedrängt fühlt, dem müssen gerade diejenigen Formenkreise die anziehendsten sein, innerhalb welcher die Menge und Mannigfaltigkeit durch lauter Uebergang vermittelt wird. Darauf haben wir wieder einmal bei dieser Gelegenheit hinweisen wollen, ohne, nach den Grenzen unseres Werkes, an die Ausführung der Vergleichung denken zu können.

Von den eigentlich kreiselförmigen Schnecken kann man mit Oken die Gattung Turbo, Rundmund, nennen. Das Thier hat den Kopf in eine Schnauze verlängert. Auf der äußeren Seite der langen Fühler stehen die gestielten Augen, und zwischen den Fühlern ragen zwei Stirnlappen hervor. An jeder Seite des Fußes finden sich meist drei Fäden und häufig noch eine gefranste Haut. Der Umfang des Gehäuses ist stets abgerundet, die Oeffnung beinahe kreisförmig, der Deckel dick und kalkig. Früher waren die Deckel des Turbo rugosus und mehrerer tropischen Arten als sogenannte „Meer-Nabel" (Umbilicus marinus) in den Apotheken gebräuchlich, namentlich gegen Sodbrennen. Abgesehen davon, daß manche Arten dieser pflanzenfressenden Schnecken den Menschen zur Nahrung dienen, sind die dicken Gehäuse der größeren wegen ihrer technischen Verwendung nicht unwichtig. Namentlich werden sie von den Chinesen benutzt, um mit den prächtig perlmutterglänzenden Stücken die lackirten Möbel und Schränke zu belegen. Rumph nennt als eine solche Art den großen Oelkrug, Turbo olearius, die sich an den felsigen Küsten der mollukischen Inselwelt in der Brandung gesellig aufhält und daher schwer zugänglich ist. Zu den oben bei den Clausilien (S. 238) angeführten Beispielen von Lebenszähigkeit gesellt sich der ebenfalls in Ostindien heimische Turbo pagodus, die Pagode oder der papuanische Kreisel. Das Thier hält sich oberhalb des Wasserspiegels an den Klippen auf, wo es nur von der Brandung bespritzt wird. Rumph erhielt die am Strande von Nussanive gesammelten Exemplare über sieben Monate ohne Wasser und Nahrung lebendig, ein anderes Exemplar lebte nach einem Jahre Einsperrung noch. An diese Zähigkeit knüpfte sich der sonderbare Gebrauch der Eingeborenen, diese Schnecken in ihre Kleiderkästen zu legen, um, wenn das Thier vor der gewöhnlichen Zeit starb, ein Zeichen zu haben, daß etwas aus den Behältnissen gestohlen sei. — Ohne mit dem trefflichen Rumph und seinen Zeitgenossen die kleinen Arten von Turbo, wie aller der Gattungen, zu denen

ansehnliche Arten gehören, für Quisquiliae, das heißt unnütze Kleinigkeiten, zu halten, mit denen sich abzugeben nicht die Mühe verlohne, stehen wir doch auch hier von weiteren Aufzählungen ab, um Delphinula als eine benachbarte Gattung anzureihen. Es ist eine Kreiselschnecke von flach kegelförmiger Gestalt mit tiefem Nabel und kreisrunder Mündung. Unsere Species zeichnet sich am Gehäuse durch Querbinden mit kurzen Stacheln sowie lappigen Höckern oben an der Windung aus. Das Thier weicht von den übrigen Kreiselschnecken nicht wesentlich ab, besitzt jedoch weder Stirnlappen noch Seitenfäden. Der kreisrunde dünne Deckel ist hornig.

Noch enger mit Turbo ist jedoch Trochus, der Oken'sche Eckmund, verwandt, wie jener ausgeprägt kegel= oder kreiselförmig, aber mit mehr oder weniger kantigem Umfange, auch ist die Mündung niedergedrückt, und das bequemste Kennzeichen, die Gehäuse der beiden Sippen auseinander zu halten, ist die rautenförmige Mündung von Trochus gegen die runde von Turbo. Der Arten von Trochus sind fast noch einmal so viele beschrieben, als von dem anderen, über zweihundert und zwar aus allen Meeren. Die hübscheste der wenigen Arten der europäischen Meere ist Trochus ziziphinus. Die Bewegungsweise dieses Thieres läßt sich gut beobachten, wenn man es an der Wand eines Glases kriechend mit der Lupe betrachtet. Es gleitet nicht durch wellenförmige, die ganze Sohle zugleich einnehmende Zusammenziehungen und Dehnungen, sondern durch schrittartiges Vorwärtssetzen der einen und der anderen Längshälfte, obschon die Sohlenfläche ungetheilt ist. Gosse vergleicht dies nicht unpassend mit einem Gehversuche in einem elastischen Sacke. Da übrigens die an der französischen Küste vorkommenden Arten der in diese Familie gehörigen Phasianella dieselbe Gangweise haben, nur ausgeprägter, indem ihr Fuß durch eine Längsfurche getheilt ist, so dürfte jene Marschirfähigkeit eine allgemeinere Eigenschaft sein.

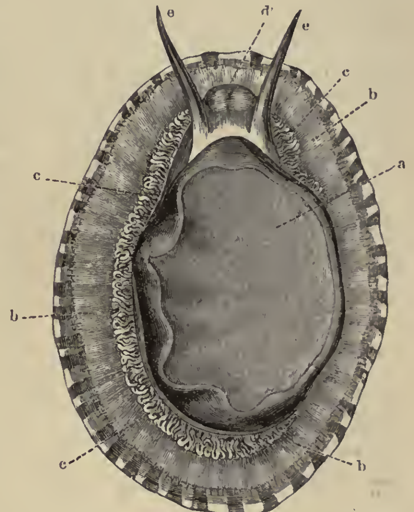


Delphinula laciniata. Natürliche Größe.

Wegen zahlreicher, meist fossiler Zwischenformen reihen sich an die obigen Gattungen die Seeohren (Haliotis) so natürlich an, daß es nicht nöthig ist, eine besondere Familie aus ihnen zu bilden. Zwar das Gehäuse hat kaum noch eine Aehnlichkeit mit den gestreckteren Formen der Kreiselschnecken. Es gleicht ungefähr dem menschlichen Ohre und ist flach und schüsselförmig. Die Windungen wachsen so rasch, daß die letzte den bei weitem größten Theil bildet. Sie ist auf der linken Seite mit einer dem Rande parallelen Reihe von Löchern versehen, durch welche das Thier fadenförmige Anhänge des Fußes steckt und das Wasser zu den Kiemen tritt. Von außen ist die Schale nicht schön, oft gerunzelt oder auch mit grünlichen und röthlichen Streifen gezeichnet. Die Innenseite aber irisirt in den herrlichsten Farben, unter denen Kupfergrün vorherrscht. Eine ziemlich ausgedehnte rauhe Stelle bezeichnet den Umfang der Verwachsung des Thieres mit dem Gehäuse. Aber auch das Thier ist mit allerlei Anhängen schön geziert, indem auf der über die Schale hervorragenden Mantelfalte grüne und weiße Fransen und Fäden sich erheben. Die Seeohren leben in der Strandzone, jedoch in der Region, daß sie bei der Ebbe nicht ganz aufs Trockene gesetzt werden. Sie lieben die felsigen Ufer und halten sich über Tag meist unter Steinen versteckt, um während der Dunkelheit die Tange abzuweiden. Mehr als siebzig Arten sind über die Meere der heißen und gemäßigten Zone verbreitet. Der englische Kanal ist ihre Nordgrenze. Im Mittelmeere ist Haliotis tuberculata gemein, begabt mit allen den anziehenden äußeren Eigenschaften ihres Geschlechtes. Dieselbe geht im Adriatischen Meere bis über die Mitte der dalmatinischen Küste. Am Strande von Lesina habe ich kleinere Exemplare unter Steinen gefunden.

Wir treten nun in den Kreis von Gattungen mit völlig napfförmiger Schale, zunächst von einigen solchen, welche nach der Beschaffenheit der Reibeplatte noch Fächerzüngler sind. Da ist zuerst Fissurella. Ihr Gehäuse ist schild- oder kegelförmig, im Umrisse oval und in dem nicht eingerollten Wirbel mit einem ovalen oder länglichen Loche durchbohrt. Aus diesem ragt der Mantel in Gestalt einer kurzen Röhre hervor, welche in die Kiemenhöhle führt. Von den mehr als achtzig Arten gehören nur einige unseren Meeren an. So findet sich in der Nordsee die kleine Fissurella reticulata, im Mittel- und Adriatischen Meere Fissurella graeca.

Die gleichfalls napfförmige Schale von Emarginula, Ausschnittschnecke, hat in der Mittellinie einen vom Vorderrande ausgehenden tiefen oder seichten Einschnitt. Auch von dieser können wir eine Art an unseren Küsten beobachten, die Emarginula reticulata (oder fissura). Das zierliche, 18 Millimeter lange Thierchen hält sich am Meeresgrunde in der Nähe der Küsten auf. Nur bei den stärksten Ebben der Nordsee und des Atlantischen Oceans wird es mitunter bloßgelegt. Es ist nicht lohnend, wie Gosse mittheilt, auf die Beobachtung der Thiere im Aquarium viele Zeit zu verwenden; sie sind so außerordentlich träge und machen so wenig Anstalt, den Rand ihrer Schale zu lüften, daß es scheint, als hätten sie gar keine Gewohnheiten, außer dieser. Wir dispensiren uns daher auch von der Aufzählung anderer Gattungen, die in der Schalenbildung diese und jene kleine Abweichung zeigen, und deren Lebensweise gleich still beschaulich ist.



Algerische Napfschnecke (Patella algira), von unten Natürliche Größe.

Die ungemein artenreiche Gattung Patella, Napfschnecke, von der man weit über hundert Arten kennt, bildet für sich eine dritte Unterordnung der Vorderkiemer, welche von der Stellung der Kiemen den Namen Kreiskiemer führt. Die Schale ist flach kegelförmig, mit eiförmiger Oeffnung und nach vorn gerichtetem Wirbel. Auf der Innenseite sieht man einen fast hufeisenförmigen Eindruck, die Befestigungsstelle des Muskels, welcher Thier und Schale verbindet. Das Thier hat den Kopf in eine kurze, dicke Schnauze (d) verlängert, mit zwei langen, spitzen Fühlern (e), an deren Grunde außen die Augen sitzen. Der Mantelrand ist oft gefranst (b), und unter ihm verläuft ein nur durch den Kopf unterbrochener Kranz von kleinen Kiemenblättchen (c), innerhalb welcher die breite Kriechsohle (a) sichtbar ist. Von den inneren Organen verdient namentlich die enorm lange Zunge erwähnt zu werden, welche mit sechs Reihen von Zähnchen besetzt ist.

Die meisten Napfschnecken sind Bewohner der Strandzone, viele derjenigen Region, welche regelmäßig bei Ebbe entblößt wird. Wir haben oben mehrere im Verlaufe ihres Lebens festwachsende Schnecken kennen gelernt. Obwohl die Patellen nie anwachsen, schließen sie sich doch hinsichtlich ihrer ungemeinen Trägheit und Unbeweglichkeit am nächsten an jene Gattungen an. „Man kann", sagt Johnston, „dasselbe Thier tage-, ja sogar jahrelang genau an derselben Stelle finden. Nachdem diese eigenthümliche Befestigungsweise an einer und derselben Stelle in ihrem Jugendzustande begonnen hat, suchen sie selten mehr eine andere auf, sondern modeln den unteren Rand ihrer Schale bei deren allmählicher Vergrößerung nach allen Unregelmäßigkeiten des Felsens. Es ist ziemlich allgemein bekannt, wie fest sie sitzen. Réaumur hat erprobt, daß ein Gewicht von achtundzwanzig bis dreißig Pfund erforderlich war, um ihre (der Patella vulgaris) Haftkraft zu überwinden. Die erstaunliche Kraft in einem so kleinen und stumpfsinnigen Thiere hängt nicht von der Muskelbeschaffenheit des Fußes, noch von einem mechanischen Eingreifen seiner Oberfläche

in die Poren des Steines, noch von Bildung eines luftleeren Raumes unter der Schale ab; Réaumur hat alle diese Erklärungen mittels einiger entscheidender Versuche widerlegt. Er schnitt das Thier, als es auf dem Steine festsaß, vom Scheitel bis zur Spitze in zwei Hälften und machte andere tiefe Einschnitte in wagerechter Richtung, um auf diese Art alle Muskelkraft der Sohle zu zerstören und alle vermutheten luftleeren Räume unter der Schale auszufüllen; aber die Haftkraft blieb so stark, wie vor dem Versuche. Selbst der Tod zerstörte dieselbe nicht. Sie hängt gänzlich von einem Leim oder Kleister ab, welcher, wenn auch unsichtbar, doch eine sehr beträchtliche Wirkung hervorbringt. Wenn man einer abgelösten Napfschnecke den Finger an die angeheftet gewesene Fläche hält, so bemerkt man ein sehr fühlbares Festhängen, obwohl kein Leim sichtbar ist. Benetzt man aber jetzt denselben Fleck mit etwas Wasser, oder durchschneidet man den Grund des Thieres, so daß das in ihm enthaltene Wasser darüber fließen kann, so erfolgt kein Anhängen des Fingers mehr: der Leim ist aufgelöst worden. Es ist daher dieses das Auflösungsmittel der Natur, wodurch die Thiere selbst den Zusammenhang mit dem Felsen aufheben können. Wenn der Sturm wüthet, oder der Feind droht, klebt sich das Thier fest an seine Unterlage; ist aber die Gefahr vorüber, so preßt es, um sich von seiner Einzwängung wieder zu befreien, etwas Wasser aus dem Fuße, wodurch der Leim aufgelöst und das Thier befähigt wird, sich selbst zu erheben und zu bewegen. Die klebende Flüssigkeit sowohl wie das auflösende Wasser werden in einer unendlichen Menge hirsenartiger Drüschen abgesondert, und da die Napfschnecke diese Stoffe nicht so schnell absondern kann, als sie erschöpft werden, so kann man das Befestigungsvermögen des Thieres dadurch zerstören, daß man versucht, es zwei bis dreimal hinter einander abzureißen."

So schön diese Theorie klingt, so kann ich doch nicht ganz mit ihr einverstanden sein; im Gegentheile halte ich dafür, daß das Ansaugevermögen das kräftigste Mittel für die so schwer zu überwindende Anheftung der Napfschnecken ist. Beschleicht man eine über dem Wasserspiegel sitzende Patella, so trifft man sie häufig mit vollständig gelüfteter Schale an. Gibt man ihr in diesem Zustande mit einem Holze oder Hammer einen mäßigen Stoß, so fällt sie ab. Oft aber ist sie unmittelbar vor dem Stoße im Stande, blitzschnell, durch Zusammenziehung des Fußes und Schalenmuskels, den Schalenrand auf die Unterlage aufzusetzen. Gelingt ihr dies, so ist sie angeheftet. Abgesehen davon, daß es ein sehr wunderbarer Leim wäre, der im Nu ergossen werden und in demselben Augenblicke den Körper an den Felsen anleimen könnte, überzeugt man sich auch bei den meist vergeblichen Bemühungen, die Patella unversehrt vom Steine zu lösen, daß die größte Schwierigkeit darin besteht, den Rand der Schale zu lüften. Dieser ist aber unmöglich in der Geschwindigkeit auch angeleimt worden. Hat man einmal einen kleinen Keil unter eine Seite des Schalenrandes gebracht, so hat man zwar immer noch einen ziemlichen Widerstand zu brechen, die eigentliche Kraft der Schnecke ist aber überwunden.

Ueber die Lebensweise der an den europäischen Küsten gemeinen Napfschnecke (Patella vulgata) hat ein Herr Lukis auf der Insel Guernsey interessante Beobachtungen gemacht. „Der Ortswechsel der Napfschnecken", sagt er, „muß zur Vermeidung jeden Irrthums an einem und demselben Individuum beobachtet werden, und man wird dann sehen, wie es vorsichtig umherkriecht und immer regelmäßig wieder zu seinem Lieblingsruheplatze zurückkehrt, wo der Rand der Schale überall genau in die Unebenheiten der Oberfläche einpaßt, auf der es sich befestigt. Hier mag es rasten, und wenn die Muskelkraft durch die lange Zusammenziehung erschöpft ist, in sorgloser Erschlaffung ausruhen: denn ein plötzlicher Stoß oder Schlag in wagerechter Richtung genügt dann, um es leicht seiner Stelle zu entrücken. Es ist ferner den Fischern und den armen Leuten, welche die Patella zur Nahrung aufsuchen, wohl bekannt, daß sie leichter bei Nacht als bei Tag einzusammeln sind. Sollte dies nicht die Zeit sein, wo sie nach Futter gehen und zugleich von der Flut bedeckt sind? Die Bewegung der Napfschnecke ist langsam und bedächtig; und so oft als das Festsaugen erneuert werden soll, wird das Hinterende der Schale (soll wohl heißen „der Rand der Schale") in genaue Berührung mit dem Steine gebracht, der bei weicher Beschaffenheit die

Eindrücke ihrer Randzähne einnimmt. Der Pfad eines genauer Beobachtung unterworfenen Thieres wurde hierdurch über eine mehrere Ellen lange Strecke sichtbar gemacht. Er behielt fortwährend dieselbe Regelmäßigkeit und war noch seiner beharrlichen Drehung nach links halber bemerkenswerth. Die Pfade der Napfschnecke auf Granit und anderen harten Felsarten bieten im ersten Augenblicke dasselbe Ansehen dar, weichen aber bei genauer Betrachtung sehr ab. Bei einer ersten Beobachtung war ein großer Theil eines feinkörnigen Syenitgesteins mit Spuren von dieser Schnecke überzogen; der Rest aber schien wie gefirnißt durch eine dünne Haut von einer Fucus-Art, ohne irgend welche Spuren auf seiner Oberfläche. Anfangs konnten keine Patellen entdeckt werden; es fand sich aber bald ein Spalt im Felsen, worin sich fünf bis sechs Napfschnecken befestigt hatten, deren jede ihren geraden Pfad zum Weidegrunde hatte. Mit Hülfe einer Lupe ergab sich, daß die auf dem Felsen befindlichen Spuren Ueberreste jener Tange waren, welche die Schnecken bei ihren Ausflügen weggefressen oder weggerutscht hatten, und welche nur die vom Schalenrande herrührenden Zähnelungen noch wahrnehmen ließen. Dann wurde der Rand der pflanzenbewachsenen Fläche untersucht und auch dieser in runden Formen, dem Vorderende der Schale entsprechend, benagt gefunden."

Die Art, von welcher diese Mittheilungen gelten, ist ein nicht besonders wohlschmeckendes, aber von den ärmeren Klassen der europäischen Küstenbewohner gesuchtes Nahrungsmittel. Meine Bootsleute haben oft, wenn ich anderen Dingen nachging, damit ihre Mahlzeit bestritten, und von einer oder mehreren Arten sollen sich die Feuerländer fast ausschließlich nähren. Die meisten haben eine sehr feste Schale. Ein zartes, durchscheinendes Gehäuse besitzt die Patella pellucida der Nordsee und der norwegischen Küste. An diesem niedlichen Thiere zeigt sich, wie sehr die Färbung der Schale von der Unterlage abhängt. Die an dem dunkeln Fucusstamme sitzenden, welche ihren Platz ebenso hartnäckig behaupten, wie die Felsenbewohnerinnen, sind blaß hornfarben, die aber an dem durchscheinenden Fucuslaube sind schön purpurn mit blaßblauen Längslinien. Zugleich gehört diese Art zu denjenigen, welche die nie vom Wasser entblößte Tiefenzone unterhalb der Strandzone und noch tiefer innehaben.

Es wird unseren Lesern aufgefallen sein, wie die bisher abgehandelten Weichthiere fast keine Anklänge an andere thierische Grundformen zeigten. Wir kommen nun zum Schlusse des Abschnittes über die Vorderkiemer zu einer kaum aus einigen Gattungen bestehenden Unterordnung, wo uns einige Eigenthümlichkeiten der erwachsenen Formen sowie gewisse Züge der Entwickelung an die Gliederthiere erinnern. Es sind die sogenannten Käferschnecken (Chitonidae) mit der Hauptgattung Chiton. Wenn das Thier, von oben betrachtet, auf den ersten Anblick einer flachen, länglichen und ovalen Napfschnecke gleicht, mit welcher es in der That von den früheren Systematikern eng zusammengestellt wurde, so überzeugt man sich doch schnell von der gänzlichen Verschiedenheit,



Elegante Käferschnecke (Chiton elegans). Natürliche Größe.

zunächst der Schale. Dieselbe, den Rücken der Schnecke bedeckend, ist nämlich aus acht Querplatten zusammengesetzt, von denen die vorderen dachziegelförmig über die hinteren greifen und deren Beweglichkeit eine Einkugelung des Thieres wie bei den Rollasseln gestattet. Ueber diese Platte tritt der Mantelrand hervor, der in der verschiedensten Weise entweder glatt ist, oder mit kleinen Höckern und Schuppen besetzt, oder von kleinen eckigen Papillen wie gepflastert erscheint oder auch mit Stacheln gespickt sein kann. Wenden wir das Thier um, so werden wir durch den breiten Fuß abermals an die Patellen erinnert. Vor ihm, nach unten gewendet, liegt die Mundöffnung; es ist jedoch kein eigentlicher Kopf ausgebildet, sondern derselbe repräsentirt durch einen halbkreisförmigen Wulst ohne Fühler und Augen. Was höchst selten bei den Weichthieren der Fall ist: die Afteröffnung ist der Mundöffnung entgegengesetzt. Jederseits am Hinterende zwischen Fuß und Mantel liegt eine Reihe Kiemenblättchen.

Zu diesen bedeutenden Abweichungen kommen nun noch die besonderen Fortpflanzungsverhältnisse. Die Geschlechter scheinen getrennt zu sein. Die Entwickelung aber, welche bisher nur an dem nordischen Chiton marginatus von dem schwedischen Naturforscher Lovén verfolgt werden konnte, führt uns in auffälliger Weise auf die Borstenwürmer zurück. Die Vergleichung der damals (S. 85) und beistehend mitgetheilten Abbildungen dieser Zustände wird dies sogleich bestätigen. Der Embryo der Käferschnecke erscheint zuerst (Fig. 1) als ein kugeliger Körper von $^{8}/_{10}$ Millimeter Durchmesser, dessen vordere kleinere Hälfte durch einen Kreis schwingender Wimpern von der hinteren abgegrenzt ist. Am Kopfpole steht ebenfalls ein Schopf solcher Schwinghärchen, und unter dem Wimperkreise erscheinen die Augen. Auf einer späteren Stufe (Fig. 2) ist besonders die Eintheilung des Rückens in acht Querwülste von hohem Interesse, indem gerade diese Quertheilungen ganz fremd sind. Dabei ist, wie auch in Figur 3 ersichtlich, der Fuß schon deutlich gegen den übrigen Körper abgegrenzt, und es hat sich die vordere Abtheilung ganz mit feinsten Wimpern bedeckt. Der Mund hat sich als eine Einsenkung etwas vor den Augen gebildet. Im weiteren Verlaufe der Entwickelung schwinden Wimperring und Augen, der Vordertheil schrumpft auf den den Mund umgebenden Wulst zusammen und der Rücken bedeckt sich mit seinen Schalenstücken.



Verschiedene Stufen der Larve der Käferschnecke. Vergrößert.

In der Lebensweise zeigen die Chitonen viel Uebereinstimmung mit den Napfschnecken, mit denen sie vor allem in der Unbeweglichkeit wetteifern. Auch sie sind im allgemeinen nicht an eine bestimmte Zone gebunden, obschon die meisten mehr den oberen Regionen angehören und die Entblößung von Wasser gut vertragen. Man hat bei einigen auf kleine Oeffnungen des Randes hingewiesen und im Zusammenhange mit ihnen Luftathmungsorgane gemuthmaßt. Allein dies ist nicht bestätigt, und sehen wir ja auch an den Napfschnecken, den Litorinen und so manchen Kreiselschnecken, daß das Vermögen, lange das Wasser zu verlassen, nicht abhängig sein muß von dem Bestande von Lungen neben den Kiemen.

Dritte Ordnung.

Die Kielfüßer (Heteropoda).

Begegneten uns die Lungenschnecken ausschließlich auf dem festen Lande oder in den süßen Gewässern, sind die Vorderkiemer mit wenigen Ausnahmen an den Seestrand und den Meeresboden gefesselt, so führt uns eine neue Abtheilung der vielgestaltigen Schnecken auf das hohe Meer. Ganz nackt oder mit zarten durchsichtigen Schalen versehen, ist der Körper der Kielfüßer von gallertiger, durchsichtiger Beschaffenheit, worin sie sich noch zahlreichen Bewohnern der offenen See anschließen, und wodurch sie zu den anziehendsten Erscheinungen der Weichthierwelt werden.


Atlanta Peronii. 7mal vergößert.

Es handelt sich vor allem um das Verständnis ihrer Form und derjenigen Eigenthümlichkeiten, welche ihnen den Werth einer eigenen Ordnung verleihen und woraus sich einige Besonderheiten ihrer Lebensweise von selbst ergeben. Obschon wegen ihres Vorkommens im weiten Ocean, wo der reisende Naturforscher gewöhnlich nur unter den größten Unbequemlichkeiten seinen Studien obliegen kann, wohl noch eine gute Anzahl unbeachtet und unbeschrieben geblieben ist, stehen sie jedenfalls an Menge und Mannigfaltigkeit der Bildung weit hinter den beiden ersten Ordnungen zurück.

Ihnen schließt sich am nächsten die Familie der Atlanten, wesentlich aus der Gattung Atlanta bestehend, an, Thierchen von einigen Millimeter Durchmesser, welche man auf den ersten Anblick für Schnecken erklären wird. Dafür spricht das spiralige Gehäuse, auf dessen Rücken sich eine feine Platte als Kamm erhebt, und in dessen weite Mündung sich das Thier ganz zurückziehen kann. Darauf weist das Thier selbst, soweit es, um zu fressen und sich zu bewegen, aus der Schale hervortritt. Gerade aber an diesen Theilen zeigen sich auch sehr charakteristische Abweichungen. Der Kopf ist in eine Schnauze verlängert, an deren Ende die Mundöffnung. An dem oberen, scheitelartigen Theile dieses Kopfabschnittes zeigen sich in und an dem fast wasserklaren Thiere wichtige Theile des Nervensystems, nämlich die oberen Schlundganglien, welche sich mit dem Gehirne der höheren Thiere vergleichen lassen, und ferner die vornehmsten Sinneswerkzeuge, die Gehörbläschen, die hoch entwickelten Augen und vor diesen die Fühler. Erinnern wir uns nun, daß bei manchen Bauchfüßern der ersten Ordnungen die Sohle entweder durch Längs- oder durch Querfurchen getrennt ist und dadurch zu eigenthümlichen Bewegungsweisen geschickt wird, so wird uns gleich klar werden, daß es nur eines Schrittes weiter bedurft hat, um bei Atlanta und den übrigen Kielfüßern aus der Kriechsohle einen ganz anders gestalteten und anders arbeitenden Körpertheil

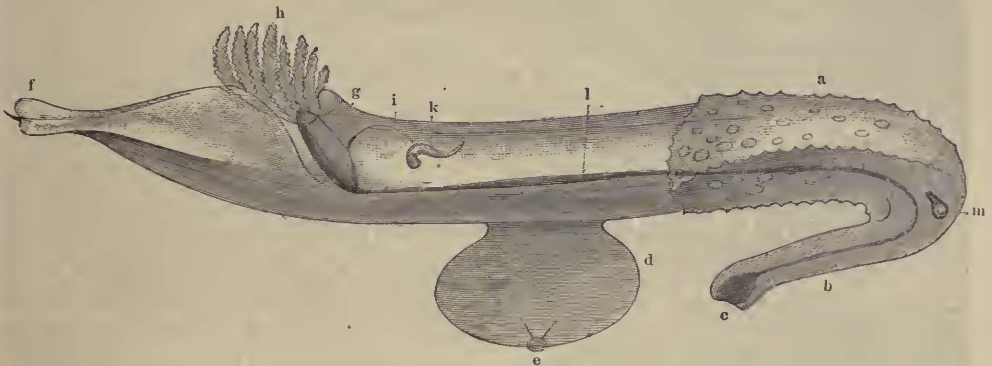
zu machen. Wir sehen statt des breiten, meist unmittelbar mit dem Kopfe zusammenhängenden Fußes der anderen Schnecken einen vom Kopfe ganz abgebuchteten und in drei Abschnitte zerfallenden Theil. Der erste dieser Abschnitte ist seitlich zusammengedrückt und bildet das für die Schwimmbewegungen wichtigste Instrument, den Kiel. Er ist sehr beweglich, kann nach rechts und links geneigt werden, und mit seiner Hülfe rudert das Thier, etwa in der Weise, wie man oft ein Boot nur durch ein Ruder vom Hintertheile aus fortbewegt werden sieht. Gleich hinter dem Kiele befindet sich ein Saugnapf, mit dessen Hülfe unsere Thiere sich entweder am Grunde, in der Regel aber wohl nur an Gegenständen, welche im Meere frei schwimmen, namentlich Tangen, vor Anker legen können. Die dritte, hintere Abtheilung ist bei Atlanta ebenfalls sehr entwickelt, der Schwanz mit dem flachen hornigen Deckel auf dem Rücken, welcher wie bei anderen Schnecken die Schale schließen kann. Auf die nähere innere Beschaffenheit der Atlanta und ihrer Ordnungsgenossinnen gehen wir um so weniger ein, als die Uebereinstimmung mit den übrigen Schnecken eine sehr große ist. Diese Uebereinstimmung erstreckt sich auch auf die Entwickelung. Die Larve von Atlanta besitzt ein besonders entwickeltes Wimpersegel mit ausgeschweiften Lappen. Die Vorderkiemer gehen nun aus diesem gemeinsamen Larvenstadium in einen ihrem Aufenthalte angemessenen gröberen und mehr widerstandsfähigen Zustand über; die Kielfüßer dagegen, dem erdigen Elemente fern bleibend, sind zeitlebens scheinbar zarte, träumerische, poetische Naturen.

Die Atlanten kommen in allen heißen und gemäßigten Meeren in großer Menge vor. Am besten bekannt, namentlich durch Gegenbaurs treffliche Untersuchungen, sind die beiden Arten, welche mit vielen anderen Thieren des offenen Meeres gar oft durch Sturm und Strömung in die Meerenge von Messina getrieben werden, Atlanta Peronii, mit schwach horngelb gefärbter, etwas biegsamer, und Atlanta Kerandrenii, mit fast glasheller, spröder Schale. Der Durchmesser der größten Gehäuse beträgt bei jener 9, bei der letzteren 10 Millimeter. Ihre Bewegungen werden vermittels der Flosse und des deckeltragenden Schwanzes ausgeführt und zwar, wie bei sämmtlichen Kielfüßern, indem der Rücken des Thieres nach unten gekehrt ist. Auch unsere Wasserschnecken nehmen, sobald sie sich frei im Wasser und an der Oberfläche halten wollen, vermöge der Schwere des Eingeweidesackes und der Schale diese Stellung an. Keferstein, welcher die Atlanten lebend beobachtete, sagt, daß die Bewegungen derselben den Eindruck des Flatterns machten, welches die Pteropoden (s. unten fünfte Ordnung) mit ihren flügelartigen Rudern ausführen. Auf heftige Bewegungen folgen einzelne Pausen, so daß ihr Ortswechsel auf hüpfende, stoßweise Art geschieht. Ueber den Gebrauch des an der Flosse befindlichen Saugnapfes, mit dem sie sich befestigen, sagt derselbe: „Im Gefäße aufbewahrt, beobachtet man sie leicht in dieser Stellung und bemerkt, daß diese Befestigung ziemlich stark ist. Im freien Meere hängen sie sich in dieser Weise an Seetang oder anderen frei schwimmenden Gegenständen fest, wie die Blutegel, nach Adams Ausdruck“.

Wenn die Atlantaceen beunruhigt werden, oder sich tiefer senken wollen, so ziehen sie sich ganz in die Schale zurück; das Thier birgt zuerst den Kopf, dann folgt die sich zusammenfaltende Flosse und zuletzt das Hinterende des Körpers, welches mit dem Deckel einen vollkommenen Verschluß bildet.

Wie alle Heteropoden sind die Atlanten getrennten Geschlechtes, und beide Geschlechter äußerlich nur durch das Vorhandensein gewisser äußerlicher Kopulationsorgane als Männchen oder durch den Mangel derselben als Weibchen unterscheidbar, da der Saugnapf, der bei anderen Gattungen nur Eigenthum des Männchens, hier auch den Weibchen zukommt. Auf die Angabe eines Forschers, daß bei Atlanta die Weibchen in entschiedener Minderzahl gegen ihre Gatten seien, ist wohl nicht viel zu geben, da andere dieses Mißverhältnis nicht gefunden haben. Die Eier werden, wahrscheinlich wie bei den übrigen Pteropoden, in langen Schnüren frei ins Wasser gelegt. Die gefangen gehaltenen Individuen ließen sich, wie Gegenbaur gelegentlich seines Aufenthaltes und seiner Forschungen in Messina angibt, nie zum Eilegen herbei, doch fängt man die Larven auf den verschiedenen Stadien der Ausbildung mit dem feinen Netze an der Wasseroberfläche.

Carinaria ist eine in manchen Beziehungen sich an Atlanta anschließende, in wichtigen anderen aber den Uebergang zur dritten Hauptform der Kielfüßer bildende Gattung. Auch Carinaria hat ein Gehäuse. Dasselbe ist überaus dünn, glasartig und sehr rasch in einer Ebene aufgewunden, so daß die letzte Mündung an Umfang und Raum weit das Gewinde überwiegt. Es ist darin aber nur für den sogenannten Kern Platz, der aus der Leber und dem Eingeweideknäuel besteht, während die Kiemen über den Rand hervorragen. Der größte Theil des Körpers bildet eine spindelförmige Masse, von welcher der vordere Theil dem Kopfe der Atlanta und der hintere demjenigen Fußtheile der Atlanta entspricht, welcher den Deckel trägt. Am Grunde des Kopfes sieht man zwei lange spitze Fühlfäden, hinter welchen die Augen liegen. In dem runden Anfange am Bauche erkennt man sogleich den Kiel oder die Flosse mit dem Saugnapfe. „Die nach oben gekehrte Flosse", sagt Keferstein, „bewegt durch Hin- und Herschlagen, wobei sie sich windschief biegt,



Pterotrachea scutata. Natürliche Größe.
a Schild, b Rüssel, c Mund, d Flosse, e Saugnapf, f Schwanzende, g Eingeweidesack, h Kiemen; i Wimperrinne zu k, den Begattungsorganen; l Darmkanal, m Auge.

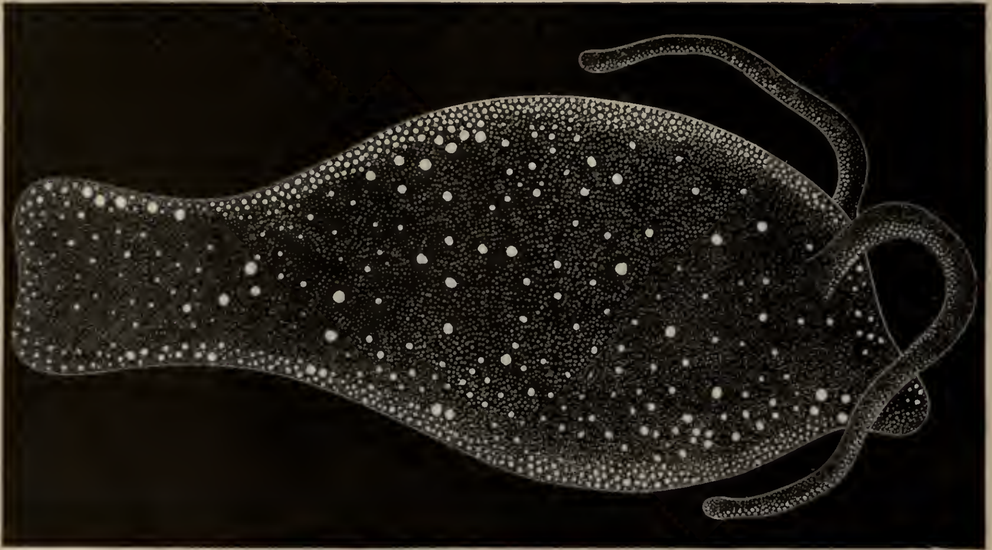
das Thier langsam, aber stetig fort. Der Schwanz schlägt hin und her, der ganze Körper ist, soweit es seine Festigkeit zuläßt, ebenfalls in ähnlicher Thätigkeit, und hierdurch wird das Thier hin- und hergeworfen, wobei es allerdings fortrückt, aber in seiner Bewegung zugleich alles Zierliche einbüßt. Wie aus dieser Beschreibung schon hervorgeht, ist es dem Thiere fast gleich bequem, sich vorwärts oder rückwärts zu bewegen, und man beobachtet auch wirklich beide Richtungen des Ortswechsels."

Können sich die Atlanten durch gänzliches Zurückziehen in die Schale noch einigermaßen, namentlich vor den Angriffen kleinerer nagender Krebschen schützen, so sind die Carinarien in ihrer fast gänzlichen Nacktheit und Hülflosigkeit den vielfachsten Angriffen der nach ihnen lüsternen Krebse, Fische und der eigenen Verwandtschaft ausgesetzt. Diese Feinde scheinen es am öftersten auf den Eingeweidekern abgesehen zu haben, was sich sehr leicht aus der fast vollständigen Durchsichtigkeit des übrigen Körpers erklärt. Auch die Angabe, daß nicht selten außer dem Kerne auch der Kopf fehle, in welchem Zustande der Verstümmelung das übrig gebliebene Wrack noch lange sich fortbewegt, wird in den den Feinden als glänzende und gefärbte Kügelchen auffallenden Augen ihre Erklärung finden. Da, wie gesagt, die verstümmelten Exemplare lange, tagelang fortleben und nach geschlossenen Wundrändern noch ihre Bewegungen ausführen, so wird der Irrthum einiger Naturforscher begreiflich, welche solche verunglückte halbe und Viertelskörper als neue Gattungen begrüßten.

Zahlreiche Carinarien, welche Gegenbaur im März einfing, legten massenhaft Eier, so daß er die von einem einzigen Weibchen binnen vierundzwanzig Stunden gelieferten auf mehrere Tausende berechnet. Die Eier werden in Schnüren abgesetzt, die aus einer eiweißartigen Substanz

bestehen und äußerlich eine etwas erhärtete und daher spröde Schicht besitzen. Diese Schnüre sind drehrund, einen bis zwei Millimeter dick, auf ihrer Oberfläche vollkommen glatt und enthalten die Eier, in einer einzigen Reihe meist sehr nahe bei einander liegend. Schon achtzehn Stunden nach dem Legen dreht sich der Embryo mit Hülfe der Wimpern im Eie; auch konnte Gegenbaur die Weiterentwickelung bis zur Bildung des in zwei Lappen ausgedehnten Segels verfolgen, welches Stadium etwa am dritten Tage sich zeigt, aber dann gingen jedesmal, so oft er auch die sorgfältigste Pflege versuchte, die Embryonen zu Grunde.

Unter den ehemals im höchsten Preise stehenden Konchylien figurirt auch eine indische Carinarie, welche hundert Guineen gegolten hat.



Phyllirhoe bucephala, im Dunkeln, mit Hervorhebung der leuchtenden Stellen. 1/8 natürl. Größe.

Die dritte Hauptform der Kielfüßer ist diejenige der ganz nackten Pterotrachea. Der Unterschied von Carinaria beruht im wesentlichen darauf, daß der Eingeweidekern, hier von Gestalt eines Weizenkerns, nicht in einem besonderen Bruchsacke enthalten und von einer Schale bedeckt ist. Der lange cylindrische Körper setzt sich vorn in einen dünnen, meist knieförmig umgebogenen Rüssel fort, indeß er nach hinten in einen zugespitzten Schwanz ausläuft. An der Unterseite ist er mit einer beilförmigen Flosse versehen und trägt auf der Oberseite, meist dem hinteren Leibesende genähert, den spindelförmigen, zur Hälfte frei hervorragenden Eingeweidekern. Im normalen Zustande haben unsere Thiere noch einen fadenförmigen, zusammenziehbaren Schwanzanhang, an welchem in regelmäßigen Abständen knotenförmige, durch braune oder dunkelrothe Färbung ausgezeichnete Anschwellungen sitzen. Man kann dieses Organ mit den Barteln der Fische vergleichen und vermuthen, das es zum Anlocken der Beute dient; von großer Wichtigkeit kann es aber nicht sein, indem viele Exemplare dasselbe verlieren und dennoch sich ausgezeichnet zu befinden scheinen.

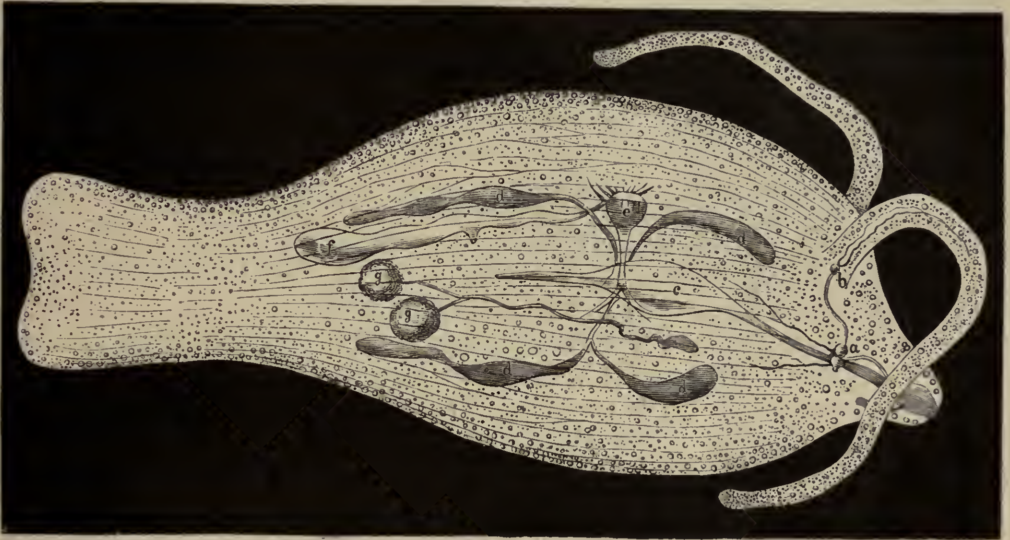
An Gefräßigkeit thun es die Pterotracheen den anderen womöglich noch zuvor. Wie alle fahren sie mit dem Rüssel hin und her, um Nahrung zu suchen, wobei die Zunge aus- und eingerollt wird und sie ihre Seitenzähne wie Zangen vor der Mundöffnung ausspreizen und zusammenschlagen. Durch diese Greifbewegungen der Zungenzähne werden Beutethiere gefangen und festgehalten und allmählich in den Schlund hineingezogen. Keferstein sah, daß die Pterotracheen ihre Beute lange auf diese Weise mit sich herumtrugen, und meint, diese Gewohnheit habe zu der irrigen Angabe Veranlassung gegeben, daß diese Thiere ihre Gefangenen aussaugten.

Band X, S. 302.

Pterotrachea.

(Aus dem Aquarium in Neapel.)

Die Fortpflanzungsverhältnisse der Pterotracheen schließen sich aufs engste denen der anderen Kielfüßer an. Will man die Bemerkung Gegenbaurs gelten lassen, daß sie deswegen die am höchsten entwickelten Kielfüßer seien, weil sie wegen Mangels jeglicher Schale sich als die freieste Form herausstellten, so kann man diese durch viele Beispiele des Thierreiches gestützte Behauptung auch damit erhärten, daß der Unterschied der Geschlechter bei ihnen am weitesten gediehen sei. Den Weibchen geht nämlich der Saugnapf ganz ab, und die Männchen besitzen außerdem einen sehr ausgebildeten Kopulationsapparat. Die Eischnüre der Pterotracheen sind denen der Carinarien sehr ähnlich; sie sind verschieden lang, bald drehrund, bald etwas abgeplattet, aus einer gleichförmigen, an der Oberfläche verhärteten Glassubstanz gebildet und schließen die Dotter in einzeiliger



Phyllirhoe bucephala, im Hellen. a, b Ganglien, c Darm, d Leber, e Herz, f Nieren, g Fortpflanzungsorgane.

Reihe ein. Das Eierlegen scheint das ganze Jahr hindurch stattzufinden, nach sicheren Beobachtungen wenigstens vom September bis März.

Wenn wir noch die ebenfalls nackte und durchsichtige, weit kleinere Phyllirhoe, bei Neapel Ph. bucephala, vorführen, so geschieht es namentlich wegen ihrer von dem eifrigen Panceri beschriebenen Leuchtkraft. Das Thierchen ist nicht ganz 3 Centimeter lang, seitlich platt und mit zwei langen schlappen Fühlern versehen. Es ist im Mittelmeere eine häufige Beute im feineren Oberflächennetz, entzieht sich aber oft dem Blicke infolge seiner außerordentlichen Durchsichtigkeit. Man kann wirklich durch seinen Leib hindurch lesen. Unser Freund, der genannte Zoolog, überzeugte sich vom Leuchten des Thieres im Dunkeln, wenn er das Gefäß schüttelte oder die Schnecke berührte; sie gab auch, wie viele andere Leuchtthiere, ihren Schein von sich, wenn sie in Süßwasser gethan wurde. Am vollständigsten war die Lichterscheinung, wenn eine Ammoniak-Lösung über das Thier gegossen wurde. Dann erglänzte der ganze Körper sammt den großen Fühlern in lebhaftem blauen Lichte, welches bald mit dem Leben erlosch. Panceri hat gefunden, daß das Licht von den Nervenzellen, besonders den oberflächlich unter der Haut liegenden, ausgeht und an eine Substanz gebunden ist, welche auch nach dem Tode des Thieres durch verschiedene Reize, namentlich süßes Wasser, wieder zum Lichtausstrahlen gebracht werden kann. Merkwürdigerweise hat die Elektricität, welche sonst ein mächtiger Reiz für das Inslebensetzen der Nervenenergie ist, auf diese Lichterscheinungen keinen Einfluß.

Vierte Ordnung.

Die Hinterkiemer (Opistobranchia).

Wir kehren von den Kielfüßern und ihren Tummelplätzen auf offenem Meere wieder an die Küsten zurück und finden in denselben Revieren, welche von den meisten Vorderkiemern bewohnt werden, namentlich aber auf den bunten Wiesen der faden- und baumförmigen Algen, der blätterigen Algen und der gröberen Tange, auf dem reizenden, unter Wasser getauchten Pflanzenteppich, der unser Auge schon so oft entzückte, wenn wir von dem langsam vorwärts getriebenen Boote aus den Meeresgrund betrachteten; dort finden wir noch andere Scharen von Weichthieren, welche meist durch ihren nackten Körper an unsere Wegeschnecke erinnern, aber gewöhnlich auch durch zierlicheren Bau, vielgestaltige, als Kiemen dienende Anhänge sowie durch Farbenschmuck den Preis vor jenen erringen.

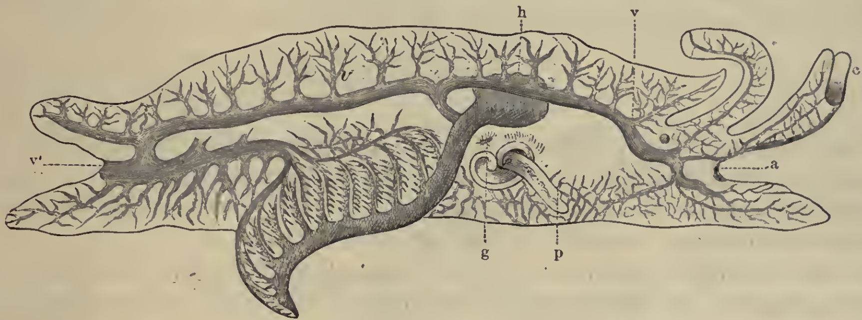
Obwohl die Anzahl der bekannten Arten der Hinterkiemer, über welches Namens Bedeutung gleich zu reden sein wird, kaum tausend betragen dürfte, zeigt der Bau ihres Körpers, ihre Form und Lebensweise doch sehr beträchtliche Unterschiede und Abstufungen, da einerseits höchst vollständig entwickelte Sippen zu ihnen zählen, welche an die früher abgehandelten Ordnungen sich eng anschließen, anderseits in ihnen der Weichthiertypus sich seiner Eigenheiten mehr oder weniger entäußert und unter anderem Uebergänge zu den Plattwürmern mit gänzlichem Mangel innerer und äußerer Kiemen nicht zu den Seltenheiten gehören.

Indem ich der trefflichen Zusammenstellung Bronns folge, gebe ich zunächst im wesentlichen seine allgemeine Charakteristik der Ordnung. Wir haben dafür schon so manche Anknüpfungspunkte aus dem Vorangegangenen gewonnen.

Die Hinterkiemer sind Meeresschnecken, deren wesentlichste und beständigste Merkmale in der Wasserathmung, in der Lage der Vorkammer und des von den Kiemen das Blut bringenden Gefäßstammes hinter der Herzkammer und in ihrem Zwittergeschlechte beruhen. Fast ausnahmslos sind sie von gestreckter Form und nackt. Nur bei einem kleinen Theile werden wir schildförmige oder gedrehte, aber nie die Vollständigkeit des Gehäuses der Vorderkiemer erreichende Schalen finden. Sie tragen fast ausnahmslos ein Paar Fühlhörner und am Munde ein Paar Lippentaster oder auch eine, dem Segel der Larven gleichwerthige Hautausbreitung. Von der inneren Organisation ist für uns zum Verständnis der jetzt fast allgemein gültigen systematischen Benennung ein etwas näheres Eingehen auf die Kreislaufs- und Gefäßsystems-Verhältnisse angezeigt. Die beistehende Figur ist der meisterhaften anatomischen Beschreibung des Pleurobranchus von Lacaze-Duthiers entnommen und stellt zur Versinnlichung des Gefäßsystems einen senkrechten Durchschnitt jenes Thieres dar, dessen nähere Bekanntschaft wir unten machen werden. Ohne Weiteres ergibt sich p als die Sohle. Die Mundöffnung ist a, bedeckt von einem segelförmigen Lappen (c), über welchem der Fühler. Die lang gestrichelten Adern sind die Venen (v), welche das Blut zur Kieme bringen; aus dieser fließt es in das Herz. Diese Lage nun ist die entgegengesetzte von der, welche die Vorderkiemer charakterisirte, und folgt daraus die Bezeichnung der neuen Abtheilung als Hinterkiemer von selbst. Wir können auch gleich hier noch einer anatomischen Eigenthümlichkeit gedenken, welche unsere Ordnung mit den meisten anderen Weichthieren gemein hat, und von welcher die an einem Individuum oft so sehr wechselnde äußere Erscheinung abhängt: des direkten Zusammenhanges des Blutgefäßsystems mit der Außenwelt. Auf der schematischen Abbildung des Pleurobranchus ist mit g die Oeffnung eines Ganges bezeichnet, welcher dem Blute direkt Wasser zuführt, und wodurch die gleich den Höhlungen eines Schwammes den Rücken

und Fuß durchziehenden Blutgefäße nach Belieben des Thieres gefüllt und entleert werden können. Obwohl nun dies das Grundschema des Kreislaufes der meisten Hinterkiemer ist, so entfernt sich doch ein Zweig der Ordnung gar sehr davon, indem er gar kein besonderes Athmungswerkzeug mehr besitzt und die bloße nackte Rückenhaut dessen Stelle zu vertreten hat.

Das Nervensystem ist in der Regel wohl entwickelt. Der wichtigste Theil, der Schlundring, besteht meist aus drei durch Nervenstränge verbundenen Ganglienpaaren, von denen die Hauptnerven für die Sinneswerkzeuge, die Mantel- und Fußpartie abgehen, und mit denen in der Regel noch einige kleine Nervenknötchen in Verbindung stehen, von wo aus die inneren Mundtheile und der Verdauungskanal mit den sie beeinflussenden feinen Nervenfädchen versorgt werden. In der Entwickelung der Augen treten die Hinterkiemer sowohl gegen die Lungenschnecken und die meisten Vorderkiemer, als gegen die Kielfüßer zurück, wie es mit ihrer kriechenden und



Kreislauf von Pleurobranchus aurantiacus.

auf die Pflanzennahrung gerichteten Lebensweise zusammenhängt. Nur bei wenigen Arten werden wir die Befähigung zum Schwimmen mittels flossenartiger Ausbreitungen des Fußes finden.

Die Fortpflanzungsorgane sind zwitterig. Die Eier werden zahlreich in einer schleimigen Hüllmasse abgesetzt. In dieser durchlaufen die Eier ihre Furchung und bleibt der mit Hülfe von Wimpern kreisende Embryo bis zur Larvenform. Diese ist durch das uns bekannte Wimpersegel, eine das ganze Thierchen aufnehmende, auch bei den später nackten Schnecken vorhandene Spiralschale und einen Deckel tragenden Fuß ausgezeichnet. So beschaffen tritt die Larve aus dem Laiche hervor, schwimmt frei herum, wirft dann Deckel und Schale ab und beginnt nun ihren Fuß zu gebrauchen, der allmählich zur breiten Sohle wird und im Anfange gesondert ist, später mehr oder weniger mit dem übrigen Körper verschmilzt.

In Bronns Verzeichnis der Hinterkiemer sind nicht weniger als einhundertzweiundzwanzig Gattungen, auf sechsundzwanzig Familien vertheilt, aufgeführt, wobei natürlich das Bedürfnis nach Uebersicht auf eine Theilung der Ordnung in Unterordnungen dringt. Es liegt auf der Hand, daß man bei der Wichtigkeit der Athmungswerkzeuge, und weil ihre Lage und Form leicht zu konstatiren sind, immer und immer wieder behufs systematischer Verwerthung auf sie zurück kommt. „Diese Schneckengruppe", sagt Bronn, „bietet in sich eines der schönsten Beispiele einer aufsteigenden Reihe durch Trennung der Arbeit, Entwickelung selbständiger Organe, Koncentrirung und Internirung ihrer Stellung bei fortschreitender Vervollkommnung der Organisation, zumal in den Kiemen dar. Den Anfang bildet die scheiben-, kiemen-, gefäß- und selbst herzlose Rhodope. Zuerst funktionirt die Rückenhaut, dann vergrößert sie ihre Berührungsfläche mit der Luft durch Bildung verschiedenartiger Anhänge; diese verästeln und verzweigen sich selbst noch weiter und werden zu wirklichen Kiemen, indem sie im Inneren regelmäßige Zuleitungs- und Ableitungs-Gefäße und Gefäß-Netze aufnehmen; die über den ganzen Rücken vertheilten Kiemen koncentriren sich um den After, suchen dann unter dem Mantelrande Schutz, zuerst längs beider Seiten des

Körpers und beschränken sich dann auf die rechte Seite, wo sich allmählich eine Vertiefung zu ihrer Aufnahme, eine seichte Kiemenhöhle mit noch weiter Oeffnung bildet. Anderntheils entwickelt sich die Spiralschale zum Schutze und zur Aufnahme des Thieres immer mehr, indem sie aus einer rudimentären, inneren hornigen eine äußere wird."

Wir haben durch diese treffenden Worte unserer Darstellung vorgegriffen. Sie drücken das Resultat einer genauen Musterung der ganzen Reihe der Hinterkiemer aus, wenn man, wie naturgemäß, mit den niedriger organisirten beginnt. Nach der Anlage dieses Werkes ist uns leider dieser Gang nicht erlaubt, wir haben aber auch hier nicht unterlassen wollen, darauf hinzuweisen, wie zur eigentlichen geistigen Durchdringung dieses Theiles der lebenden Welt das Aufsteigen vom Niederen zum Höheren eine innere Nothwendigkeit ist. Jene höheren Hinterkiemer, deren Kiemen „unter dem Mantelrande Schutz gesucht" haben, kann man Deckkiemer oder Seitenkiemer nennen. Der erste Name ist vorzuziehen, indem bei allen Familien dieser Abtheilung die Kiemen mehr oder weniger bedeckt, aber nur bei einer entschieden an der Seite liegen.

Die Familie der Bullaceen besteht aus Gattungen, bei welchen die Kiemen auf dem Rücken sitzen und vom Mantel bedeckt werden. Fast alle besitzen eine äußere Schale, oft so groß, daß sich das Thier vollständig darin bergen kann. Wir haben an den europäischen Küsten einige ausgezeichnete Repräsentanten und wollen zuerst an der gemeinen Kugelschnecke (Acera bullata) der Ost- und Nordsee und des Mittelmeeres ihre Eigenthümlichkeiten kennen lernen. Unser Führer ist das Prachtwerk, welches Meyer und Möbius über die Hinterkiemer der Kieler Bucht herausgegeben haben, und dessen Wort und Bild wir unten über die Nacktkiemer vielfach benutzen werden*).

Das Thier von Acera ist fast walzenförmig verlängert; der Kopf ist niedergedrückt und vorn abgestumpft. Der Fuß hat große abgerundete Lappen, welche den größten Theil der Schale bedecken können. Am Hinterende des Mantels ist ein fadenförmiger Anhang. Dieser Faden entspringt von dem Mantelrande, tritt aus dem hinteren Schalenspalte hervor und kann sich ausdehnen und zusammenziehen. Ueber seinen Nutzen liegen keine Beobachtungen vor. Jedenfalls erinnert er an den Schwanzanhang der Pterotracheen. Die Schale ist dünn, hornartig, elastisch und eiförmig. Die großen Exemplare vorliegender Art strecken sich beim Kriechen bis auf vierzig Millimeter Länge aus. Ihr mächtig entwickelter Fuß dient nicht bloß zum Kriechen, sondern auch zum freien Schwimmen. Ruht das Thier am Boden oder kriecht es, so sind die freien Seitenplatten des Fußes in die Höhe geschlagen und bedecken nicht nur die Seiten des Körpers, sondern auch den Mittelrücken und einen Theil der Schale, ja ihre Ränder legen sich noch übereinander. Wenn man die Schnecke aus dem Wasser nimmt oder sie beunruhigt, so verkürzt sie den ganzen Körper so sehr, daß ihn der Fuß ganz umhüllen kann. Dann bildet das ganze Thier eine weiche schleimige Kugel, aus welcher der schützend zusammengezogene Fuß weiter nichts als nur noch ein kleines Dreieck von der Schale hervorsehen läßt. Daher ihr Name.

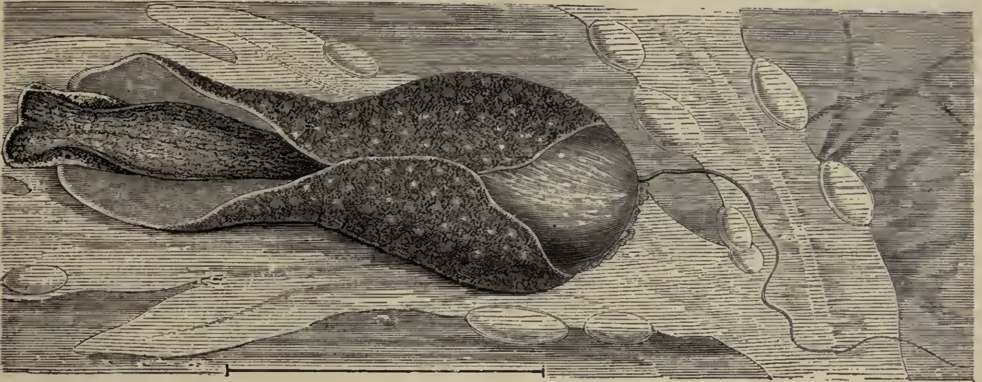
Die Lebensweise der Kugelschnecke ist nach Meyers und Möbius' Worten folgende. Die größten Exemplare wurden im Winter und Frühjahre gefangen. Im Juli fischten die beiden häufig kleine, nur 3 bis 5 Millimeter lange Thiere und viele leere und mittelgroße Schalen zwischen faulem

---

*) Man hätte denken sollen, daß diese beschränkte Lokalität eines schon salzarmen Meeres, weder durch Küstenentwickelung noch durch Strömungen und andere, der Thierwelt günstige Bedingungen bevorzugt, keine besondere und anziehende Ausbeute geben würde. Ganz das Gegentheil! Die beiden Naturforscher haben zuerst alle physikalischen Verhältnisse der Kieler Bucht, soweit sie irgend einen Einfluß auf das Thierleben ausüben, gründlichst untersucht und ein höchst anziehendes und lehrreiches Bild der Küstenbeschaffenheit, des Grundes, der Zusammensetzung und Temperatur des Wassers ꝛc. gegeben. Sie belehren uns, indem sie uns an den Schleppnetzexkursionen theilnehmen lassen, wie die Vertheilung der Thiere stattfindet und von welchen Umständen sie abhängt, welche Pflanzen vorherrschen, und wie die Thiere sich auf diesem Bezirk, wo die größten Tiefen zehn Faden betragen, nach wohlgeschiedenen Regionen sondern.

Seegras, woraus sich entnehmen läßt, daß die Kugelschnecke von einem Frühlinge bis zum nächstfolgenden leben mag. Sie gehört im Kieler Busen da, wo schlammiger, seegrastragender Grund ist, zu den gemeinsten Thieren und liebt vorzüglich die Region des abgestorbenen Seegrases, das die Fischer Rottang nennen. Hier findet sie an den braunen faulen Blättern reichliche Nahrung. Im Aquarium frißt sie außer diesen auch Fleisch.

„Die Kugelschnecke ist", fahren die Beobachter fort, „fast immer in Bewegung. Sie kriecht am Boden hin oder an der Wand des Aquariums hinauf. Zuweilen hängt sie auch etwas krumm zusammengezogen an der Oberfläche. Beim Kriechen hebt und senkt sie den Kopf und biegt sie den Vorderkörper nach rechts und links. Mit dem unteren Theile des Fußes schieben sich auch die emporgeschlagenen Flügel desselben vorwärts, so daß die Schale, worauf sie liegen, abwechselnd



Gemeine Kugelschnecke (Acera bullata). Doppelte Größe.

mehr frei und darauf wieder mehr bedeckt wird. Geschieht dieser Wechsel lebhafter als gewöhnlich, so schickt sich die Kugelschnecke zum Schwimmen an, einer eigenthümlichen, überaus anziehenden, aber seltenen Bewegung, die man ein Fliegen im Wasser nennen möchte. Die gelbe Schale gleitet immer schneller und weiter vor- und rückwärts, der Vorderkörper macht rhythmische Biegungen, die Fußlappen werden abgelöst und wieder angezogen, immer weiter und immer kräftiger, bis endlich ihre Niederschläge den ganzen Körper vom Boden abstoßen. Das Thier fährt nun, bald rechts oder links, bald vor- oder rückwärts schwankend, immer höher im Wasser empor und schwebt in den anmuthigsten Stellungen mitten in seinem klaren Elemente. Sind diese Bewegungen aufs höchste gesteigert, so macht der Fuß in einer Sekunde zwei bis drei kräftige Schläge, wobei er sich in dem Grade vom Körper abzieht, daß er eine nach unten konkave Fläche bildet. Damit gleichzeitig biegt sich der Vorderkörper entweder vorwärts oder rückwärts. Während dies geschieht, sinkt das Thier jedesmal ein wenig, fährt aber beim Niederschlag des ausgespannten Fußes darauf plötzlich wieder schräg in die Höhe.

„Nachdem solche lebhafte Bewegungen einige Minuten angehalten haben, werden die Schläge schwächer; die Schnecke sinkt langsam tiefer; zuweilen erhebt sie sich, ehe sie den Boden berührt, noch einmal durch einige starke Schläge, jedoch nicht mehr zu ihrer früheren Höhe; die Kräfte werden matter, sie sinkt zu Boden, schlägt nur noch die Fußlappenränder in die Höhe, lüftet sie noch einigemal, legt sie dann über der Schale ruhig zusammen und fängt endlich wieder an zu kriechen."

Die Verfasser dieser sehr anschaulichen Schilderung meinen, daß vielleicht die Begattungslust des Frühlings zu diesen Bewegungen anreizt, da gerade im Februar, wo sich die Thiere zur Begattung aufsuchen, sie öfters schwimmend angetroffen wurden. Im Aquarium legten die Kugelschnecken schon vom Januar an Eier; im Kieler Busen fanden Meyer und Möbius den Laich

im Mai und Juni in solchen Mengen am Seegrase, daß sie ganze Hände voll Schnüre aus dem Schleppnetz nehmen konnten.

Die Eischnüre sind drehrund, 2 bis 3 Millimeter dick, von sehr verschiedener Länge und bald spiral gelegt, bald in unregelmäßigen Windungen hin- und her- und übereinander gebogen. Eine nicht ganz acht Centimeter lange Schnur enthielt eintausendundfünfzig Eier.

Ueber die Methode des Fischens und Sammelns sagen die genannten Forscher: „Die Bewohner des Grundes fischen wir mit einem Schleppnetze, dessen Gestell aus zwei parallel durch einen Bogen und eine Schneide verbundenen, ungefähr zwei Fuß langen Eisenstäben besteht. Jener anderthalb Fuß breite und dreiviertel Fuß hohe Bogen und die Schneide bilden die Oeffnung des Netzbeutels, der an allen Gestelltheilen befestigt ist. Anfangs hatten wir einen engmaschigen Fischernetzbeutel; jetzt benutzen wir dazu groben, für Wollstickereien gebräuchlichen Stramin, der bei genügender Haltbarkeit sich durch engere Maschen auszeichnet. Seiner Anwendung verdanken wir erst die Entdeckung mancher kleinen Thiere unseres Gebietes, besonders nachdem wir auch auf den Gedanken gekommen waren, den feinen Schlamm der Thalrinne der Bucht aus dem Netze in ein Haarsieb zu schöpfen und unter der Wasserfläche so lange wegzuspülen, bis die kleinen Schlammbewohner frei werden.

„Ist das Schleppnetz mit Pflanzen angefüllt, so schütten wir den ganzen Inhalt in ein flaches Faß, um ihn hier zu durchsuchen. Zarte rothe Algen werden in Glashäfen mit klarem Wasser vertheilt und später, wenn sie sich ruhig ausgebreitet haben, wiederholt nach Thieren durchmustert.

„Es ist auch zweckmäßig, die Seepflanzen in Schüsseln unter wenig Wasser einige Stunden ruhig stehen zu lassen. Dann kriechen die meisten Schnecken heraus und versammeln sich an der Oberfläche, während sich die Würmer am Boden des Gefäßes im Dunkeln verbergen. Manche Würmer, die im Moder wohnen, versammeln sich in ganzen Knäueln unter leeren Muschelschalen, die mit ihnen aus dem Grunde kamen, wenn man den ausgesiebten Fang in flachen Schüsseln ins Helle stellt.

„Im flachen Wasser, wo die Seepflanzen bis nahe an die Oberfläche wachsen, kann der Kätscher zum Fang von Schnecken angewendet werden. Die Steine, woran an der Mündung der Bucht Seetange wachsen, läßt man vom Boote aus mittels Haken vom Grunde in die Höhe heben, nimmt sie in das Boot und sucht ihre Bewohner ab. Wenn die Fischer Muschelpfähle aufziehen, um die Miesmuscheln abzupflücken, lassen sich, selbst wenn der Hafen mit Eis bedeckt ist, Rissoen, Aeolidien, Dendronotus, Seesterne und Polypen sammeln. In den Monaten, wo keine Miesmuscheln geerntet werden, ist das Aufziehenlassen von Muschelpfählen kostspieliger als das Mieten eines Bootes zur Schleppnetzfischerei, welche auch in der Regel eine weit reichlichere und mannigfaltigere Ausbeute als die Muschelpfähle liefert.

„Bei niedrigem Wasser ist das Absuchen der trockengelegten Steine, das Aufgraben des Sandes nach Muscheln und Würmern und das Durchsuchen der Lachen nach kleinen Krustern und Schnecken lohnend.

„Zur Abfischung der Oberfläche dient ein kleiner flacher Kätscher aus sehr feinem Tüll und ein Beutel aus eben solchem Zeuge, welcher um einen hölzernen Ring gespannt ist. Dieser hängt hinten am Boote, jener wird an einem kurzen Stabe in der Hand gehalten, während das Boot sanft und langsam fortgleitet. Der Inhalt beider wird wiederholt in einer Schüssel abgespült und dann mit dem Mikroskope untersucht.

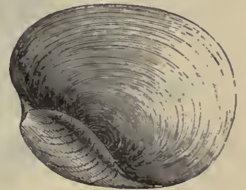
„Zum Aufpumpen des Wassers aus der Tiefe wenden wir eine kleine Saugpumpe aus Kupfer an, woran ein langer Gummischlauch mit viertelzölliger Wanddicke und halbzölliger Oeffnung befestigt ist. Das untere Ende des Schlauches ist durch ein kegelförmiges Gefäß von Kupfer verschlossen, dessen Boden feine Löcher hat, durch welche nur kleine Körper in die Röhre eindringen können. Das aufgepumpte Wasser fließt in einen Beutel von feinem Tüll, der im Wasser hängt, damit zarte Thiere nicht durch den Anschlag an das Gewebe verletzt

werden. Der Anwendung dieser Pumpe verdanken wir die Entdeckung lebender Foraminiferen im Kieler Hafen.

„Thiere, die wir längere Zeit lebend erhalten wollen, bringen wir in Glashäfen, verschließen diese mit Tüll und setzen sie in ein Hutfaß. Dies ist eine kleine Art Fischkasten von Kahnform, der ein wagerechtes Bret mit Löchern enthält, in welche die Glashäfen hineinpassen. So lange unser Fahrzeug vor Anker liegt, schwimmt das Hutfaß mit den Gläsern im Wasser daneben. Es taucht so tief ein, daß die Gläser stets unter dem Wasser sind. Soll gesegelt werden, so ziehen es zwei Mann in die Höhe und setzen es auf Deck, bis das Fahrzeug wieder vor Anker geht.

„In solchen mit Tüll oder Leinwand überbundenen Glashäfen bringen wir unsere Thiere in Körben, deren Raum in Fächer abgetheilt ist, auch lebendig nach Hamburg, um sie zu weiteren Untersuchungen in Aquarien zu halten*)."

Von der verwandten Gattung Cylichna, mit freier Schale, gehört Cylichna truncata, die abgestutzte Becherschnecke, den nordischen Meeren und auch der Kieler Bucht an. Wir erfahren, daß diese kleine Schnecke, welche sich ganz in ihre fünf Millimeter lang werdende Schale zurückziehen kann, ziemlich lebhaft auf Gras und Pflanzen hinkriecht, sich gern im Bodensatze des Aquariums vergräbt und an tiefen, schlammigen Stellen der Kieler Bucht nicht selten ist.


Offene Seemandel (Philine aperta). Schale von unten.

Der dritte und letzte, aus dieser Bucht in die Hamburger Aquarien versetzte Deckkiemer ist Philine aperta, die offene Seemandel, einer Gruppe angehörig, wo die Schale gänzlich vom Mantel umhüllt wird, die Seitenränder des Fußes ausgedehnt und verdickt sind und der Kopf fühlerlos ist. Die Art der Ostsee, um welche es sich hier handelt und welche von der norwegischen Küste an bis ins Adriatische Meer gefunden wurde, kommt kriechend ausgestreckt dort bis zwanzig Millimeter lang vor. Die dünne, schwach eingerollte und weitmündige Schale ist milchweiß, etwas durchscheinend und perlmutterglänzend. Diese Eigenschaft, in den schönsten rothen und grünen Interferenzfarben zu glänzen, erhält sie dadurch, daß mit den feinen Anwachsungslinien sich sehr feine, nur mit scharfen Lupen bemerkbare Linien kreuzen, und daß die Schale außerdem von dichtstehenden feinen, nur mit dem Mikroskope bemerkbaren Poren bedeckt ist. Das Thier ist auf dunklem Grunde durchscheinend milchweiß oder gelbweiß mit undurchsichtig weißen Punkten. Gegen Ende Juli legten einige kurz zuvor gefangene Seemandeln Eier. Diese sind in frei liegende, eiförmige, wasserhelle Schleimmassen eingebettet. Im Kieler Busen bewohnt das Thier tiefe, modergründige Stellen; in den Aquarien ist es am Tage fast immer im Schlamme verborgen. Einige größere Exemplare, welche die Beobachter in einem großen Aquarium monatelang nicht gesehen hatten und längst für gestorben und zersetzt hielten, kamen unverhofft wieder zum Vorscheine. Seitdem wurden sie in kleinen Gefäßen, deren Bodensatz leicht zu durchsuchen ist, gehalten. Gewöhnlich sind sie in ihrem Schleim und in Schlamm, der an diesem festhängt, eingehüllt. In der Nacht kriechen sie an der Wand des Aquariums in die Höhe, wenden aber um und verbergen sich wieder unter dem Schlamme, wenn sie beleuchtet werden. Sie sind also, gleich vielen Thieren, welche, wie sie, keine Augen besitzen, mit einem Vermögen der Lichtempfindung ausgestattet. Dies besagt nur, daß gewisse Hautnerven vom Lichte in anderer Weise als vom Dunkel afficirt werden.

---

*) Die mit dieser Umsicht und Sorgfalt eingefangenen Thiere, voran die Hinterkiemer, wurden nun in Hamburg in den großen und kleinen Aquarien gehegt, ihre Gewohnheiten wurden belauscht, und sie wurden in ihren natürlichen Farben meisterhaft abgebildet. Es sind neunzehn Arten, ein kleiner Bruchtheil der bekannten Anzahl der Hinterkiemer, aber gerade mit Berücksichtigung aller jener Umstände dargestellt, welche eine wahre Lebensbeschreibung verlangt.

In den Zaubergeschichten der römischen Kaiserzeit kommt wiederholt der Seehase vor (Lepus marinus). Apulejus hatte eine reiche Wittwe geheirathet, und der Verdacht und Beweis, daß hierbei Zauberei im Spiele, fiel deshalb auf ihn, weil er einen Fischer bezahlt hatte, damit er ihm jene Thiere verschaffe. So viele Tage, als der aus dem Meere genommene Seehase noch lebte, quälte sich das Opfer, dem die Ausscheidung des Thieres beigebracht war. Noch heute nennen die Fischer dieses übel beleumundete Thier den Seehasen, an einigen Küstenstrecken Englands auch Seekuh. Der Kopf dieser äußerlich ganz nackten Schnecke rechtfertigt diese Benennung. Er trägt vier Fühler, zwei platte dreieckige, welche fast horizontal vorgestreckt werden und den Weg und die Nahrung betasten, und zwei aufrecht stehende, welche täuschend einem Paare löffelförmiger Hasenohren ähnlich sehen. Vor den letzteren liegen die Augen. Auf der Mitte des Rückens befindet



Seehase (Aplysla depilans). Natürliche Größe.

sich das Mantelschild, in welchem eine schwach gewölbte, entweder ganz hornige oder auch kalkige Schale enthalten und welches hinten in eine kurze Röhre sich fortsetzt. Durch diese gelangt das Wasser zu der Kieme. Die äußeren Enden derselben ragen gewöhnlich rechts unter dem Schildrande hervor. Sie aber und der größte Theil des Rückens können durch zwei flügelartige Hautfortsätze bedeckt werden, mit welchen das Thier gewöhnlich, wenn sie aufrecht stehen, undulirende Bewegungen ausführt. Die Angabe, daß die Seehasen mit Hülfe dieser Lappen auch schwimmen könnten, ist wohl unrichtig; dazu sind die Thiere viel zu plump und die Lappen zu wenig ausgedehnt. Wenn man die Seehasen, ohne sie zu stören, über die Steine und Tange hingleiten sieht, so erscheint ihr Körper voll und prall. So wie man aber ein Exemplar anfaßt und in ein Gefäß setzt, so verliert es nicht nur das den Körper schwellende Wasser, sondern zugleich eine dunkelviolette Flüssigkeit, welche sich gleichmäßig im Wasser vertheilt und in solcher Menge aus den Mantelrändern ausgeschieden wird, daß das Thier sich darin den Blicken entzieht. Bei der großen Verbreitung und Beliebtheit, welche seit einigen Jahren sich die Anilinfarben erworben, dürfte es von Interesse sein, anzuhören, was ein Chemiker, Ziegler, über die Beziehungen der Ausscheidung der Seehasen zu diesen Farbstoffen sagt. Er nennt die Stoffe ein flüssiges Anilinroth und Anilinviolett von hohem Koncentrationsgrade, und dieser Anilinfarbstoff sei für die Thiere eine zweifache Vertheidigungswaffe, insofern sie durch das Ausspritzen desselben das Wasser trüben und dadurch sich vor ihren Feinden zu verbergen im Stande sind; dann aber, weil diese Farbe die giftigen Eigenschaften des Anilins besitzt und einen dem Mollusk eigenthümlichen, widrigen Geruch entwickelt. Der berühmte französische Konchyliolog Férrussac hat schon im Jahre 1828 darauf aufmerksam gemacht, wie rasch sich der gedachte Farbstoff zersetzt, sobald er von dem Thiere

ausgespritzt worden ist, und er bemerkt, daß sich diese Zersetzung verzögern und selbst gänzlich verhindern läßt, wenn man der Flüssigkeit etwas Schwefelsäure zusetzt. Da der Seehase an den portugiesischen Küsten in solchen Mengen vorkommt, daß, wenn die Thiere durch einen Sturm an das Gestade geworfen werden, durch ihre Fäulnis die Luft so verpestet wird, daß die Umwohner die Entstehung epidemischer Krankheiten befürchten, so würde es, meint der genannte Chemiker, leicht sein, den Farbstoff im großen Maßstabe zu gewinnen; denn es gibt Exemplare der Seehasen, welche bis zu zwei Gramm reiner, trockener Farbe geben. Die chemischen Reaktionen der Abscheidung der Seehasen ließen die Annahme als berechtigt erscheinen, daß diese thierischen Farben wirkliche Anilinfarbstoffe seien, gleich denen, welche man künstlich aus Benzol erzeugt. Von Aplysia depilans, dem großen, einen halben Fuß lang werdenden Seehasen der europäischen südlichen Küsten, habe ich viele Exemplare in Händen gehabt, niemals aber ein Brennen an den mit ihm in Berührung gekommenen Hautstellen, noch den excessiven ekelerregenden Geruch gespürt, der dem Seehasen zum Vorwurfe gemacht wird. Er ist offenbar besser als sein Ruf und verdient sicherlich nicht seinen Namen depilans, der „haarscherende“, indem sogar die Hauptharare des ihn Berührenden ausfallen sollen. Einige tropische Arten scheinen allerdings zu nesseln.

Nicht bloß die äußere Gestalt und die Nahrung der Aplysien verlockt zum Vergleiche mit pflanzenfressenden Säugethieren, auch ihr aus mehreren Abtheilungen bestehender Magen erinnert lebhaft daran. Die Speiseröhre öffnet sich in einen weiten häutigen Pansen, aus welchem die Nahrung in den zweiten Magen gelangt. Hier wird die Verdauung unterstützt durch eine weitere Zerkleinerung des Gefressenen, indem die muskulösen Wandungen mit vielen kleinen knorpeligen, pyramidalischen Körperchen bewaffnet sind, welche offenbar als Magenzähne, wie die ähnlichen Organe bei den Krebsen, wirken. Auch in der dritten kleineren Abtheilung wirkt in ähnlicher Weise ein Hakenbesatz der Wände. Der vierte Magen endlich hat die Gestalt eines Blinddarmes. Bei dem Bedürfnis nach massenhafter, meist aus gröberen Tangen bestehender Nahrung, findet man den Seehasen auch fast unausgesetzt auf der Weide. Unsere Aplysia depilans hält sich oft so hoch am Strande auf, daß sie bei der Ebbe in kleinen, sie kaum benetzenden Pfützen zurückbleibt; sie steigt aber auch in mehrere Faden Tiefe.

Aplysia bildet den Kern einer Familie, welche vorzugsweise die heißen Meere bewohnt. Eine ihr nahestehende Gattung jener Zonen ist Dolabella, darunter die 20 bis 25 Centimeter lange Dolabella Rumphii, welche sich durch die Lage des Schildes auf dem abgerundeten Hinterende und die darin enthaltene ganz kalkige Schale unterscheidet.

Als Unterscheidungszeichen der Pleurobrancheen, zu denen wir nun kommen, von den Aplysiaceen kann man kurz angeben, daß bei der neuen Familie die Kiemen nicht von einem besonderen Schilde bedeckt sind, sondern frei unter dem einfachen Mantelrande in der von diesem und dem Fuße gebildeten Furche sitzen. Durch eine meisterhafte Monographie ist uns von den wenigen, diese Familie bildenden Gattungen Pleurobranchus am besten bekannt. Sie behandelt vor allem den im Mittelmeere lebenden Pleurobranchus aurantiacus, wir haben jedoch leider nicht von dieser Art uns eine Abbildung verschaffen können, sondern müssen unsere Beschreibung an die Abbildung einer Art aus der Südsee anknüpfen, Pleurobranchus Peronii, mit deren Zergliederung einst der große Cuvier sich beschäftigte. Die Pleurobrancheen haben einen im Umrisse ungefähr eiförmigen Körper. Von oben betrachtet gleicht er einer abgeflachten Scheibe, an welcher sich der gewölbte Rücken wie ein fleischiges Schild erhebt. Unter dem Vorderrande dieses Mantelschildes entspringen zwei hohle Tentakeln, welche aus einer sich zusammenrollenden dünnen Lamelle bestehen. Noch weiter unten, aber noch über dem Munde, befindet sich ein dreiseitiger Hautlappen, welcher

vorn breiter als hinten. Die Augen stehen am Grunde der Fühler und erscheinen als zwei sehr kleine schwarze Punkte. Wenn das Thier sich zusammenzieht, so verschwindet die rechts liegende Kieme unter dem Rande des Rückenschildes. Bei den im Mittelmeere lebenden Arten Pleurobranchus aurantiacus und ocellatus ist der Fuß nicht so breit als das Rückenschild, über dessen Rand er in der abgebildeten Art nach allen Seiten hinausragt. Sein vorderes Ende geht über die Mundöffnung hinaus, welche man zwischen ihm und dem oben erwähnten dreiseitigen Lappen oder Segel findet.

Wenn der Pleurobranchus in Bewegung ist, so schmiegt er sich allen Unebenheiten der Körper an, über die er hinzieht; seine Gewebe sind so weich, was sich fast von allen Nacktschnecken sagen läßt, daß sie ihm fast in jedem Augenblicke die allgemeine Form zu verändern gestatten. In diesem Zustande sind auch immer die Fühler, das Mundsegel und die Kieme entfaltet. Wir wissen, daß das willkürliche Aufblähen des Körpers der Mollusken von der Aufnahme von Wasser abhängt. Lacaze-Duthiers vergleicht das Schild und den Fuß des Pleurobranchus mit Schwämmen, welche so gefüllt und wieder ausgedrückt werden können, daß das Körpervolumen um das Zwei- und Dreifache sich ändern kann. Das Entleeren der schwammigen Organe geschieht namentlich bei unsanften Berührungen, und ein besonders empfindliches Organ dafür ist jenes über dem Munde befindliche Segel. Wenn das Thier kriecht, senkt es diesen Theil und schiebt ihn langsam über die Oberfläche der Körper hin, auf denen es sich bewegt. Das Aussehen des Thieres ist währenddem ein sehr eigenthümliches, indem das Segel alsdann wie eine Art unter dem Vorderrande des Rüssels entspringender Rüssel erscheint. Die äußerste Empfindlichkeit desselben erklärt sich aus dem Reichthume a ı Nerven, mit denen das Segel ausgestattet ist.


Pleurobranchus Peronii, von oben. Natürliche Größe.

Wenn nun dies ganz offenbar das eigentliche Tastwerkzeug ist, so kann man sich des Verdachtes nicht erwehren, daß die eigentlich so genannten Fühler für das Thier wohl eine andere Bedeutung haben mögen, zumal sie nach rückwärts gebogen getragen werden und man sie nie etwas wirklich betasten sieht. In der That hat auch schon ein englischer Naturforscher die Fühler der Mollusken für Geruchswerkzeuge angesprochen. Diese Vermuthung gewinnt bei den Pleurobrancheen um so mehr an Wahrscheinlichkeit, als hier dieses Organ aus einem zusammengerollten Blatte besteht und eine Röhre bildet, welche oben und am Grunde offen ist, und durch welche mit Hülfe der mikroskopischen Wimperhärchen fortwährend ein Wasserstrom zieht. Es entspricht damit in hohem Grade den Anforderungen, die an ein Witterungs- oder Geruchsorgan nach den Erfahrungen der vergleichenden Anatomie zu stellen sind.

Ueber das Vorkommen der von ihm beobachteten Arten theilt Lacaze-Duthiers folgendes mit. Bei Ajaccio auf Corsica fand er auf den Felsen den Pleurobranchus ocellatus. Derselbe ist sehr leicht kenntlich an den lebhaften weißen Flecken auf der braunen, mit Roth gemischten Grundfarbe. Dagegen herrschte in Mahon auf den Balearen die orangefarbige Art (Pleurobranchus aurantiacus) vor, von den spanischen Fischern Colorados genannt. Sie waren leicht und in Mengen zu erlangen, wenn man nahe am Ufer und in geringer Tiefe die Steine umwendete, wo die Thiere ruhig saßen, Eier legend oder sich begattend. Auch in der Gefangenschaft hielten sie sich sehr gut und fuhren fort in ihren auf reichliche Nachkommenschaft zielenden Beschäftigungen. Obschon an ihrem natürlichen Aufenthaltsorte die Verstecke suchend, waren sie nicht besonders lichtscheu; sie kamen oft bis an den Rand des Wassers in den Gefäßen und legten vorzugsweise

dort ihre Eier ab. Berührt man einen Pleurobranchus, oder hebt man schnell den Stein auf, unter dem er sich befindet, so kugelt er sich zusammen und läßt sich fallen. Für den Sammler ist dies insofern von Vortheil, als es bei der großen Zartheit des Thieres ganz unmöglich wäre, es unverletzt von den Steinen und aus deren Spalten herauszunehmen, wenn es, wie so viele andere Mollusken, sein Heil im festen Ansaugen suchte.

Die Begattungszeit der im Hafen von Mahon beobachteten Pleurobrancheen fiel in den Juli und August und es schien unserem Gewährsmann, als ob jedes Individuum mehrere Bänder Laich absetzte. Es befestigt den Anfang des Bandes an einem seicht liegenden Steine und kriecht dann um diesen Anfangspunkt spiralig herum, indem es eine schleimige, bandförmige Laichmasse von sich gibt, die ungefähr einer Uhrfeder gleicht. Das Band ist etwa einen Centimeter hoch und orangegelb.

Das Mittelmeer und südlichere Oceane bergen noch einige dem Pleurobranchus sich anschließende Deckkiemer, so Pleurobranchaea, welche unter anderem durch die völlige Abwesenheit einer Schale von Pleurobranchus abweicht, dessen Rückenschild wenigstens ein Schalenrudiment besitzt. Die durch einen überaus dicken Fuß ausgezeichnete Umbrella hat dagegen den kleinen Mantel von einer fast ganz ebenen, im Centrum mit einem kleinen schiefen Spitzchen versehenen Schale bedeckt. Die mehrere Zoll lange Umbrella mediterranea kommt auch im Adriatischen Meere, bis Lissa wenigstens, vor.

Zahlreicher als die Deckkiemer ist die Unterordnung der Nacktkiemer, Schnecken, welche zwar als Embryonen und im Larvenzustande mit einer zarten Schale versehen sind, dieselbe aber in früher Jugend verlieren und im ausgebildeten Zustande ganz nackt sind, ohne irgend ein inneres Schalenrudiment. Wenn sie überhaupt Kiemen haben, und dies gilt von der Mehrzahl, so sind dieselben ganz unbedeckt und erscheinen als quasten-, baum-, blattförmige Anhänge der Rückenhaut. Wir vertrauen uns nun wieder der Führung von Meyer und Möbius, welche die Repräsentanten von vier der wichtigsten Familien in Bild und Wort in dem schon oben benutzten Werke geschildert haben.

In der Familie der dorisartigen Nacktkiemer oder Dorididen stehen die federförmigen oder blattförmigen Kiemen um die in der Mitte des Hinterrückens befindliche Afteröffnung herum und bilden trotz dieses prosaischen Mittelpunktes eine lieblich aussehende Rosette.

Die Sippe Doris ist wohl eine der artenreichsten und enthält zugleich die größten Nacktkiemer. Der Körper ist länglichrund, oben gewölbt. Der Mantel überzieht Rücken und Kopf und greift über den Fußrand hinweg. Alle Arten besitzen auf dem Vorderrücken Fühler, Rückenfühler genannt, welche in eigene Höhlen zurückgezogen werden können; auch ist ihre Haut mit eigenthümlichen, bestimmt geformten Kalkabsonderungen durchwirkt.

Die Tracht der weichwarzigen Sternschnecke, Doris pilosa, ergibt sich aus nachfolgender Abbildung. Dieser und den beiden anderen bei Kiel lebenden Arten fehlen die Mundfühler. Die Rückenfühler zeigen die bei vielen Nacktkiemern vorkommende Eigenthümlichkeit, daß sie mit schrägen Falten besetzt sind. Den Namen hat man dieser Doris daher gegeben, weil die Rückenfläche mit kegelförmigen, ungleich großen Papillen besetzt ist. Bei der gelben Varietät sind die Papillen die hauptsächlichsten Träger des körnigen, gelben Farbstoffes, während bei einer braunen Varietät dieselben noch außerdem einen körnigen braunen Farbstoff enthalten. Das bis über 20 Millimeter lange Thier wurde von dem Hamburger Zoologen im Frühlinge und Herbst auf Tangen und Seegras in sand- und steingründigen Theilen der Kieler Bucht gefangen und Wochen hindurch in Aquarien mit Furcellaria, Ceramium und Zostera, also einigen der gewöhnlichsten Seepflanzen gehalten. Dort legte sie auch im September und Oktober ihre Eier in wasserhell durchsichtigen Schleimbändern ab.

Neben ihr erscheint die rothe Sternschnecke, Doris proxima, deren Rücken ebenfalls Warzen trägt, deren Färbung aber roth ist. Sie wird über 25 Millimeter lang. Sie ist weniger lebhaft als die vorige und hält sich im Aquarium gewöhnlich ruhig an der Wand oder auf Seegras. Einige Exemplare, die in ein Aquarium, das für Thiere von den Bornholmer Küsten eingerichtet war, gesetzt wurden, blieben in dem sehr schwach gesalzenen Wasser ebenso gesund, wie im Wasser von Kiel.

Eine dritte in den nördlichen europäischen Meeren weit verbreitete Art ist Doris muricata, die rauhe Sternschnecke, von durchscheinender weißer oder gelbweißer Rückenfarbe und orangegelben Fühlern, deren Rücken mit keulenförmigen, stumpf abgerundeten Warzen besetzt ist.



Weichwarzige Sternschnecke (Doris pilosa). Stark vergrößert.

Zu den größeren Arten gehört die bräunliche Doris tuberculata des Mittelmeeres, deren Rücken mit vielen kleinen Wärzchen bedeckt ist. Sie wird gegen 8 Centimeter lang.

Von der vorstehenden Gattung entfernt sich die Griffelschnecke, Ancula, durch das Vorhandensein von zwei Fortsätzen vorn am Kopf — Vorderfühler — und die nach vorn gerichteten griffelförmigen Fortsätze am Grunde der Hinterfühler, welche letztere nach ihrem Baue den Rückenfühlern der Doris entsprechen. Die Kiemen stehen in einem Kreisbogen vor dem After, und neben ihnen erheben sich keulenförmige, etwas flach gedrückte Anhänge. Den oben erwähnten Seebezirken gehört die weiße Griffelschnecke, Ancula cristata, an, deren Grundfarbe ein durchscheinendes Milchweiß ist. Ihr zarter Körper ist eine überaus zierliche Erscheinung zwischen den grünen und braunen Seepflanzen, worauf sie in hübschen Krümmungen und unter steten Biegungen ihrer Fühler und Schwankungen der Kiemen und Kiemenanhänge mit ziemlicher Lebhaftigkeit herumkriecht.

Eine dritte Gattung der Dorididen ist die Hörnchenschnecke, Polycera. Ihr Körper ist gestreckt, vorn abgerundet, hinten zugespitzt. Das Hauptkennzeichen sind die längeren Warzen am Kopfe und neben den Kiemen, die am Stirnrande wie Hörnchen vorspringen. Die eine der bei Kiel vorkommenden Arten, Polycera ocellata, gab zu einer interessanten Erwägung über ein Speciesmerkmal Veranlassung. Alle Polycera-Arten der britischen Küsten, darunter auch Polycera ocellata, haben in der Haut kleine Kalkstäbchen. Die auffallendste Verschiedenheit der in der Kieler Bucht vorkommenden Exemplare der Polycera ocellata von den Exemplaren der Nordsee ist der Mangel jener Kalkkörper. „Wenn einzelne Kalkkörper", fahren Meyer und Möbius fort, „in Exemplaren von Polycera ocellata, welche auf dem Wege zwischen der offenen Nordsee und der Kieler Bucht wohnen, gefunden werden sollten, so würde die Meinung, daß aus dem Besitze

oder Mangel derselben keine specifischen Verschiedenheiten abzuleiten seien, eine sichere Stütze gewinnen. Und diese haben wir auch zu unserer nicht geringen Freude am zweiten Pfingsttage 1863 im Fänö=Sund gefunden. Kaum war nach einer kalten Morgenfahrt von Assens aus der Anker gefallen und unsere Jacht im Sonnenscheine unter dem Schutze hoher Buchen in Ruhe gelegt, so wurde das Grundnetz ausgeworfen. Schon der erste Zug brachte uns von Kiel her wohlbekannte Thiere zu Tage, darunter auch Exemplare von Polycera ocellata, die aber meistens auffallendere gelbe Flecke auf einer dunkleren Grundfarbe als die Kieler Exemplare trugen. Alle hatten Kalkstäbchen in der Haut, auch die bleichfarbigen, welche auf tiefem Grunde gefischt wurden. Ist vielleicht ungleicher Salzgehalt die Ursache der Verschiedenheit? Dieses zu denken, liegt sehr nahe; doch



Weiße Griffelschnecke (Ancula cristata). Stark vergrößert.

spricht gegen eine solche Annahme der Mangel von Kalkkörpern in Exemplaren aus einer kleinen Bucht von Samsö, die der salzreichen Nordsee noch näher liegt als der kleine Belt. Wir halten besonders die starke Strömung in dem großen und kleinen Belt für eine wichtige Bedingung der größeren Aehnlichkeit ihrer Fauna mit der Nordseefauna, denjenigen Thierformen gegenüber, welche die ruhigen Buchten des westlichen Ostseebeckens bewohnen."

Lassen wir die Ursachen des Vorhandenseins oder des Mangels jener Kalkkörperchen bei Seite und halten wir uns an die Thatsache. Wir sehen eine Eigenschaft, welche eine Art mit allen übrigen Arten ihrer Sippe theilt, unter uns unbekannten Einflüssen schwinden; wir sehen eine Varietät entstehen, zu deren Artwerdung weiter nichts als eine vollständige Isolirung von dem Verbreitungsbezirke der Stammart gehören würde. Denn das Vorhandensein der Kalkkörperchen setzt doch eine sehr eingreifende und eigenthümliche Thätigkeit der Hautzellen voraus, welche mindestens so viel Beachtung verlangt als tausend andere Kleinigkeiten, nach welchen in der niederen Pflanzen= und Thierwelt Arten unterschieden zu werden pflegen. Die niederen Thiere werden uns noch des öfteren solche frappante Beispiele der Nichtstichhaltigkeit der sogenannten Artmerkmale bringen.

Die Neigung der Rückenhaut zu warzenförmigen oder anders gestalteten Ausstülpungen ist bei einigen Gattungen so gesteigert, daß sie wiederum zu einer eigenen Familie sich gruppiren, den Aeolididen, deren Athmungsorgane eben jene Rückenanhänge und Rückenpapillen sind.

Unter ihnen zeichnet sich Dendronotus durch die symmetrisch geordneten baumförmigen Anhänge aus. Die weit verbreitete **gemeine Bäumchenschnecke** (D. arborescens) ist eine der schönsten Nacktschnecken. Sie erreicht eine Länge von fast 3½ Centimeter und macht sich auch durch die fleischrothe Grundfarbe leicht bemerklich. Ihr Körper ist sehr schlank, nach hinten allmählich zugespitzt. Ihre größte Zierde sind aber die Bäumchen, deren ein Halbkreis von sieben bis neun nahe über dem Vorderrande des Kopfes und fünf bis sechs Paare längs des Rückens stehen. Auch die Fühler haben einen sich verzweigenden Stamm, in welchen sie zurückgezogen werden können. Der Fuß ist schmäler als der Rücken und beim Kriechen auf ebenem Boden vorn gerade abgestutzt. Seine Seitenkanten ziehen sich oft so eng aneinander, daß er als ein scharfer Kiel erscheint. Sie zieht das Klettern auf den dünnen Zweigen der Algen dem Kriechen am Boden vor. Oft geht sie bis an die äußerste Spitze des Zweiges hinaus, hebt den freien Vorderkörper in die Höhe und wendet ihn, wie eine Spannraupe, bald nach der einen, bald nach der anderen Seite, um nach einem festen Gegenstande zu suchen, worauf sie ihren Weg fortsetzen kann. **Meyer** und **Möbius** sahen die Bäumchenschnecken seltener als andere Nacktkiemer an der Aquarienwand ruhig sitzen. Dann halten sie sich nur mit schmaler Fußleiste fest und lehnen sich mit einer Seite gegen die Wand. Schwimmen sie an der Oberfläche, so nimmt der Fuß bald seine größte Breite an, bald nähern sich dessen Seitenkanten einander und die Sohle bildet eine Furche. Beim Schwimmen hängen die Rückenbäumchen schräg auswärts nach unten; kriecht die Schnecke mit gestrecktem Körper gerade aus, so neigen sie sich leicht hinterwärts; windet sich der Leib, so treten sie nach allen Richtungen auseinander. Unsere Beobachter fassen daher mit Recht den Eindruck, den Form und Bewegungen auf sie machten, dahin zusammen, daß die schlanke Körperform, die zarten, leicht schwankenden Bäumchen auf dem Rücken, die milde Färbung und die leichten anschmiegenden Bewegungen die Bäumchenschnecke zu einem der reizendsten Seethiere machen.



Gemeine Bäumchenschnecke (Dendronotus arborescens). Vergrößert.

Bei Kiel wurde sie am häufigsten im Winter auf den Bäumen angetroffen, die zur Miesmuschelzucht im inneren Theile der Bucht aufgestellt sind, und sie hielt sich gut in Aquarien, angefüllt mit verfaulenden und frischen Pflanzen. Sie ist aber überhaupt ziemlich gemein an den nordischen Küsten, und ich selbst habe sie an den Färöern gefunden.

Die Angabe des englischen Zoologen **Grant**, daß Dendronotus arborescens schwache Töne hervorbringe, konnte von den Hamburger Naturforschern nicht bestätigt werden, da jedoch auch über eine andere Nacktschnecke (Aeolis punctata) dieselbe Behauptung vorliegt, so scheint doch etwas an der Sache zu sein. Man vermuthet, daß die harten Mundwerkzeuge diese Töne hervorbringen.

Die artenreiche, den Stamm der Familie bildende Gattung Aeolis, Fadenschnecke, hat ihr vornehmstes Kennzeichen in den auf dem Rücken stehenden symmetrisch geordneten Papillen, welche auch ein hohes physiologisches Interesse wegen ihres Baues erwecken. In jede Papille erstreckt sich nämlich ein Schlauch, der nach seiner ganzen Beschaffenheit als ein Theil der auf diese merkwürdige Weise auseinander gelegten Leber erscheint und unten mit dem baumförmig verzweigten Nahrungskanale zusammenhängt. Nach oben aber in der Papille kommunicirt der Leberschlauch mit einem Behältnisse, angefüllt mit Nesselzellen, winzigen Bläschen, aus denen ein nesselnder Faden ausgepreßt werden kann, und welche wahrscheinlich in Massen durch die Endöffnung der Papillen entleert werden, um als Vertheidigungs- oder Angriffsmittel zu dienen.

Von den Aeolis-Arten der Kieler Bucht ist von Meyer und Möbius die ausführlichste Schilderung der großen Aeolis papillosa, der breitwarzigen Fadenschnecke, zu Theil geworden, welche dort über 5 Centimeter lang wird, an den britischen Küsten aber in Riesenexemplaren von



Breitwarzige Fadenschnecke (Aeolis papillosa). Natürliche Größe.

15 Centimeter lebt. Das Aeußere des Thieres mit den in schrägen Querreihen stehenden Papillen gibt die Abbildung. Die Grundfarbe ist meist graubraun. Ihre Lebensweise ist nach jener Schilderung folgende. Sie kriecht langsam und sitzt häufig still. In der Ruhe hält sie sich verkürzt, zieht gewöhnlich die Hinterfühler nieder und läßt die Papillen schlaff abgeplattet und gekrümmt übereinander liegen. Die Spitzen der Fußlappen und des Hinterkörpers treten nur unter den Papillen vor, wenn sie ausgestreckt kriecht. Wird sie auf den Rücken gelegt, so zieht sie die Fußränder dicht zusammen, kugelt sich wie ein Igel und bedeckt selbst die Bauchseite mit Papillen. An die Oberfläche, um zu schwimmen, geht sie seltener als andere Fadenschnecken.

Ihre Nahrung sind Thierstoffe; besonders liebt sie Actinien (Seeanemonen). Kleinere Exemplare der Actinia plumosa greift sie am Fußrande an und frißt ein halbmondförmiges Loch hinein, das sie immer mehr vergrößert. Endlich legt sie den ausgedehnten Mund um den ganzen Rest der Beute herum und vertilgt ihn allmählich ohne äußerlich sichtbare Schlingbewegungen. Eines Nachmittags saß eine große Aeolis papillosa bei einer Actinia plumosa, die fast so dick wie sie selber war, und senkte ihren Mund in deren Fußrand ein. Sie hatte ihr Mahl noch nicht lange angefangen, so kroch eine zweite und endlich noch eine dritte heran, um theilzunehmen. Nach vier Stunden war alles verzehrt und keine Spur mehr von der Actinie zu sehen. Die Hamburger Forscher halten es für wahrscheinlich, daß die bei der Beute beschäftigten Aeolis den fernen Genossen durch den Speichel, welchen sie beim Fressen absondern, das leckere Mahl verrathen. Oft hielten Thiere, welche zur Beobachtung aus dem Aquarium genommen wurden, kleine Actinien im Maule, welche sie fahren ließen, aber bald wieder ergriffen. Beim Aufsuchen der entschlüpften Beute leisten die Vorderfühler gute Dienste. Sie tasten hin und her und zucken heftig zurück, wenn sie darauf stoßen. Solche Zuckungen machen sie nicht, wenn sie auf eine andere Aeolidie oder auf den Boden des Gefäßes stoßen. Hatten die Fühler den Fraß berührt, so

stülpte sich der Mund alsbald darauf los. Während des Fressens ist der Körper verkürzt und ruhet. Die Papillen sind gelockert und man möchte sagen behaglich gekrümmt.

Ueber die Fortpflanzung der breitwarzigen Fadenschnecke wird folgendes mitgetheilt. Einige seit Mitte Januar im Aquarium lebende Thiere legten im Februar Eier an die Glaswand. Diese sind kugelförmig; der Dotter ist weiß oder schwach röthlich. Sie bilden eine Schnur mit hohen und kurzen wellenförmigen Biegungen, die nicht in einer Ebene liegen, sondern in einer Cylinderfläche gekrümmt sind, so daß sich die Wellenberge der Schnur nach einer Seite gegen einander neigen. Die Schnur liegt in einem wasserklaren Schleimbande, dessen dünner freier Rand sich mitten durch die gebogene Wellenlinie hinzieht, wie die Axe durch einen Cylinder. Durch diesen Rand wird das ganze Band an Pflanzen, Steinen und anderen Dingen befestigt. Am 15. März legte ein Exemplar eine Schnur in einer länglichen Spirale von drei Windungen ab. Am 2. Mai legte ein großes Thier eine Schnur ab, deren Eierzahl wenigstens sechzigtausend betrug.



Schleierschnecke (Tethys fimbria). Natürliche Größe.

Ein Paar andere weit verbreitete Arten sind Aeolis Drummondii und alba. Letztere, die weiße Fadenschnecke, ist so zarthäutig, daß die inneren Theile an vielen Stellen deutlich durchscheinen, und daß das ganze Thier, wenn es auf Seegras hinkriecht, einen grünlichen Schein annimmt. In einzelnen Eischnüren wurden vierzigtausend Eier gezählt, der allzustarken Vermehrung ist aber schon dadurch eine Schranke gesetzt, daß die beiden genannten Thiere neben anderer Fleischnahrung die Eier ihrer eigenen Arten nicht verschmähen.

Wir müssen hier, unsere bisherigen Führer verlassend, die Beschreibung einer in der Nordsee nicht vorkommenden und nur dem Mittelmeergebiete angehörigen Nacktkiemenschnecke einschalten, welche durch die Stellung der Kiemen vielfach an Dendronotus erinnert, aber durch das große kreisförmig abgerundete Kopfsegel, welches aus den Schwimmlappen des Larvenzustandes hervorgeht, ein sehr eigenthümliches Aussehen erhält. Das ist die oft 30 Centimeter lang werdende Schleierschnecke, Tethys fimbria. Von ihren Manieren hat Grube eine sehr anschauliche Schilderung geliefert, entworfen nach einem Exemplare, das ihm in Triest von einem Fischer gebracht wurde. „Es war“, sagt er, „ganz lebenskräftig und mit allen jenen seitlichen Rückenanhängen versehen, die man einst als Parasiten dieses Weichthieres beschrieben und abgebildet hat. Sie waren fast birn- oder rübenförmig aufgebläht, am Grunde etwas eingeschnürt, durchaus paarig, dicht vor den Kiemen längs der Seiten des Rückens gestellt, nach hinten an Größe abnehmend, wie Ruder ausgespreizt und wurden auch so bewegt. Der Leib, ebenfalls aufgebläht, fast farblos und durchsichtig wie die Kiemen, wundervoll abstechend gegen die an der Spitze blaßrothen, mit dunkel-, fast schwarzrothem Mittelflecke versehenen Anhänge und die schwärzlich unregelmäßig weiß geränderten Augenflecken der Oberseite, warf sich auf dem Rücken liegend unabläßig und mit einer gewissen Grazie hin und her, wobei er sich so stark einkrümmte, daß das Körperende die Seitenränder des Segels berührte.

Das große Segel war fast ganz aufwärts und zurückgeschlagen, sein gefranster Rand nach hinten umgebogen und die Seitenränder der ganz hohl gemachten Fußscheibe einander so genähert, daß zwischen ihnen kaum eine schmale Furche übrig blieb oder sie sich sogar berührten. In dieser Lage glich das Thier einem Hammer, an dem das verkürzte Segel das Eisen, der Leib den Stiel vorstellte; sobald es jedoch ruhiger wurde, breitete sich der Fuß in Gestalt einer ovalen tiefen Schüssel aus, deren Seitenränder höher als Vorder- und Hinterrand waren. Es phosphorescirte lebhaft im Dunkeln, und die Phosphorescenz trat sowohl dann ein, wenn ich dasselbe berührte, als auch, wenn ich nur die Hand in seinem Wasserbecken bewegte. Trotzdem, daß ich ein paar Stunden darauf, nachdem mir das seltene Thier gebracht war, das Seewasser erneuerte, und das Becken, in dem das Thier seine Bewegungen ausführte, nicht eben klein war, erlosch über Nacht sein Leben: am anderen Morgen waren seine Anhänge, obwohl sie ihre Farbe noch behalten hatten, abgefallen und regungslos. Wer diese Tethys und ihr stürmisches Hin- und Herwälzen nur einmal gesehen, wird nicht mehr so beschränkend, wie dies gewöhnlich geschieht, den Begriff des Phlegmas mit dem Charakter der Molluske verbinden."

Daß ein so großes, an das reinste Wasser des offenen Meeres gewöhntes und sehr athembedürftiges Weichthier in engem Behältnisse nur einige Stunden ausdauert, ist nicht zu verwundern. Selbst in den großen Aquarien mit ununterbrochenem Wasserwechsel überleben die Tethyen selten einige Tage der Gefangenschaft. Einmal ist der Nahrungsmangel daran schuld. Ich habe in Neapel, wo während der Wintermonate dem Aquarium sehr häufig Tethyen eingeliefert wurden, darunter wahre Prachtexemplare von einem Fuß Länge, nie gesehen, daß sie etwas zu sich nahmen. Vor allem aber litten sie durch das Anstoßen und Antreiben an die Wände der Wasserstuben, ein Loos, was alle Weichthiere des hohen Meeres mit der Tethys theilen. Anfänglich machen sie sich durch kräftige Bewegungen, wobei der Körper von einer Seite zur anderen schwankt, frei, aber schon nach Stunden tritt eine auffällige Ermattung ein, sie können den Strömungen, durch welche die Bassins in Verbindung stehen, nicht Widerstand leisten, werden an die Steine angedrückt und kleben hülflos in den Ecken.

Mit Elysia treten wir nun in den Kreis derjenigen Gattungen, bei welchen die Kiemen als besondere Anhangsorgane mehr und mehr zu schwinden anfangen. Man begreift unter Elysia diejenigen Arten, deren Kopf nicht deutlich vom Rumpfe geschieden ist, und an deren Körperseiten zwei Hautlappen entspringen, welche sich hinten vereinigen und als Athmungswerkzeuge dienen. Man schließt dies daraus, daß ein oder einige stärkere Blutgefäße sich vom Rücken her hinein begeben und darin sich in feinere, für das Respirationsgeschäft geeignete Aederchen auflösen. Die zwei auf dem Kopfe stehenden Fühler sind der Länge nach zusammengerollt und daher oben und an der Seite geöffnet. Vom Mittelmeere bis zum Nordseegebiete findet sich die wundervoll geschmückte grüne Sammetschnecke, Elysia viridis. Wir sehen aus der, auch unserem Prachtwerke entnommenen Abbildung, daß die charakteristischen Hautlappen mitten über dem Fuße verschmolzen sind. Werden sie in gewöhnlicher Haltung aufrecht getragen, so steigt ihr freier Rand eine kurze Strecke schräg an und fällt dann weniger geneigt bis zum Hinterende ab. Der Saum der Hautlappen ist abgerundet und ungefähr halb so dick, wie die Fühler. Die Hauptfarbe des Kopfes, der Fühler, des Vorderrückens und der äußeren Flächen der Hautlappen ist ein sammetweiches Schwarz, das bald in Grün, bald in Braun überspielt; die Hauptfarbe des Fußes ist olivengrün. Dazu kommen aber schneeweiße Flecke und überall in der Haut vertheilte metallisch glänzende, grünblaue und rothweiße Pünktchen. Die letzteren Farbeneffekte werden, wie erst eine hundertfältige Vergrößerung zeigt, durch zartwandige Zellen hervorgebracht, aus deren Innerem das feurigste Smaragdgrün und das schönste Sapphirblau hervorstrahlt. Noch zwei andere Arten von kleinen Zellen geben einen silberigen oder lebhaft kupferigen Glanz.

Bei seinen Bewegungen nimmt dieses schöne Thierchen sehr verschiedene Formen an. Am Boden hinkriechend streckt es sich gewöhnlich gerade aus und gleitet verhältnismäßig schnell vorwärts. Kriecht die Schnecke an der senkrechten Wand des Aquariums, so braucht sie oft auch die Hautlappen mit einem Theile der Sohle gleichzeitig, um sich festzuhalten; ja sie windet manchmal den Körper schraubenförmig, während sie kriecht, so daß entgegengesetzte Körperseiten zugleich die Bahn berühren. Sie sondert sehr viel Schleim ab, der sich, wenn man die Haut mit einem Stäbchen oder Pinsel berührt, in langen Fäden über das Wasser herausziehen läßt. An solchen Schleimfäden hängen zuweilen diese Schnecken mitten im Wasser frei.

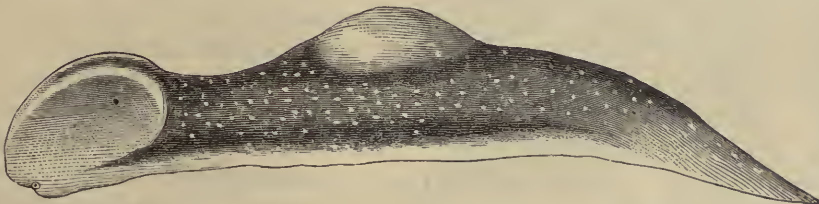
Obschon wir sehr wohl wissen, daß Farbenbeschreibungen ohne das entsprechende farbige Bild keinen rechten Sinn haben, können wir uns doch nicht versagen, um die Lust nach diesen



Grüne Sammetschnecke (Elysia viridis). Vergrößert.

köstlichen, leicht zu fangenden und in der Gefangenschaft zu beobachtenden Thierchen noch mehr zu wecken, den Breslauer Zoologen Grube auch noch sprechen zu lassen. „Unter anderen entdeckte ich“, sagt er, „bei St. Nicolo (auf der Insel Cherso im Guarnero) eine neue Elysia (E. splendida) von so seltener Schönheit, daß ich in wahres Entzücken ausbrach. Ich sah anfänglich nur in einer tiefen, dem Lichte nicht ganz zugänglichen Steinhöhlung einen bewegten Wechsel von tiefem Schwarz, Hellblau und Orange, bis sich dann herausstellte, daß hier vom Meerwasser bedeckt, das ihren Reiz noch erhöhte, mehrere dieser kleinen nur 3 bis 4 Linien langen und 2½ Linien breiten Nacktschnecken nebeneinander herumkrochen. Erst beim Hervorkommen der einzelnen ließ sich genauer die Vertheilung der Farben ermitteln. Der Leib und seine großen, mantelartig emporgeschlagenen Seitenlappen waren sammetschwarz, der äußerste Rand derselben und die Mundpartie orangegelb, aber auf der Außenseite jener Lappen, die sich aufs zierlichste in großwellige Falten legten, zog unterhalb des orangegelben Saumes ein breites ultramarinblaues Band und unter diesem wiederum ein schmälerer, in Intervallen anschwellender lichtgrüner, unten fast silberiger Längsstreif hin, unter dem dann noch eine Längsreihe ähnlicher Pünktchen zum Vorscheine kam. Das Orangeband ging hinten in das entsprechende der anderen Seite über, das blaue war unterbrochen. Dazu stach nun aufs schönste ein weißer, länglich runder Fleck zwischen den Fühlern und ihre weiße Innenseite ab, während diese Organe im übrigen selbst schwarz und an ihrer Spitze blau gefärbt waren. Sie maßen den vierten Theil der Totallänge und wurden bald nach hinten gelegt, bald ganz auseinander gespreizt, bald ihre Spitze graziös in eine flache Spirale von einem Umgange gewunden.“ So weit Grube.

Wir aber kehren nochmals zu dem für uns so lehrreichen Hamburger Aquarium und seiner Bevölkerung aus der Kieler Bucht zurück, um noch bei einem Thiere zu verweilen, welches noch mehr, als schon Elysia gethan, uns in seiner ganzen Erscheinung an die Strudelwürmer erinnert. Es ist die Sippe Pontolimax (Familie Pontolimacidae), dem besondere Fühler und Kiemen gänzlich fehlen. Der Körper ist gestreckt, der Kopf seitlich ausgedehnt, und seine Seitenränder tragen einen Hautkamm. Die über den größten Theil des europäischen Meerdistriktes verbreitete breitköpfige Lanzettschnecke, Pontolimax capitatus, wird 8 Millimeter lang. In der Mitte des Rückens hat sie einen Buckel, zwischen diesem und dem Kopfe eine Einsenkung. Der größte Theil des Rückens hat eine braune Grundfarbe mit eingestreuten hellgelben Punkten. Der erwähnte Buckel ist gelb. Die kleine Schnecke findet sich in allen Jahreszeiten auf Seegras in geringeren Tiefen und wurde wiederholt monatelang in kleinen Gefäßen mit allerhand Algen erhalten. Sie kriecht langsam auf den Pflanzen oder an der Gefäßwand hin, hängt sich an der Oberfläche des Wassers auf und kriecht bisweilen auch bis über die Wasserfläche in



Breitköpfige Lanzetlschnecke (Pontolimax capitatus). 20mal vergrößert.

die Höhe. Sie zieht sich, berührt, kurz zusammen und ist deshalb leicht zu übersehen, wenn sie mit Pflanzen aus dem Meere gehoben wird. Meyer und Möbius beobachteten auch, daß Pontolimax capitatus, in Süßwasser gebracht, viel weißlichen Schleim absondert, der einen starken Geruch, wie dumpfiges Mehl, hat.

Ohne uns auf die etwas schwierige systematische Erörterung einzulassen, schließen wir diesen Abschnitt über die Nacktkiemer mit der Beschreibung einer der merkwürdigsten Schnecken, die es gibt, eines Thieres, welches in so erstaunlicher Weise in Form und Leben von allen übrigen Klassengenossen abweicht, daß es seinen Entdecker, einen der größten und genialsten Naturforscher unseres Jahrhunderts, zu einer Hypothese veranlaßte, wodurch eines der wichtigsten, aus der Erfahrung sich ergebenden Naturgesetze, daß Gleiches nur von Gleichem oder höchst Aehnlichem stammt, geradezu auf den Kopf gestellt wurde. Die Geschichte und Entdeckungsgeschichte der wunderbaren Parasitenschnecke, Entoconcha mirabilis, nach neuerer Benennung Eingeweideschnecke, Helicosyrinx parasita, ist in vielfacher Beziehung so lehrreich und eröffnet so interessante Blicke in das Abhängigkeitsverhältnis thierischer Existenzen von einander, daß ein näheres Eingehen darauf geboten erscheint.

Seit der Mitte der vierziger Jahre bis in die funfziger hinein beschäftigte sich der große Berliner Physiolog und Zoolog Johannes Müller fast ausschließlich mit der Erforschung der Anatomie und Entwickelungsgeschichte der Stachelhäuter oder Echinodermen, einer Klasse niederer Thiere, auf welche wir später einzugehen haben werden. Ein besonders günstiger Ort für diese Untersuchungen war und ist Triest. An regnerischen Tagen oder bei bewegter See versorgt uns der Fischmarkt mit reichlichem Material für Bleistift, Messer und Mikroskop, die glatte Meeresfläche aber ladet zu Exkursionen nach der von dem kleinen Städtchen Muggia genannten herrlichen Bai ein, von deren schlammigem Grunde das Schleppnetz reiche Beute heraufbringt. Auf und in

diesem Grunde lebt auch zu Tausenden und Millionen die Klettenholothurie (Synapta), ein wurmförmiges Echinoderm, dessen Vorderende wir in A abgebildet sehen. Zum Verständnis des Folgenden brauchen wir von dem Baue des durchscheinenden Körpers dieses zur späteren genaueren Betrachtung im Zusammenhange mit den anderen Stachelhäutern aufzuhebenden Thieres nur so viel zu wissen, daß die Leibeshöhle von dem von Fühlern umgebenen Munde aus von einem Darmkanale durchzogen ist, an dessen vorderer Strecke eine durch zwei ringförmige Anschwellungen ausgezeichnete Abtheilung (m) sich als ein Magen herausstellt. Auch verlaufen auf demselben der Länge nach zwei Blutgefäße, von welcher das eine wegen seiner Lage „Bauchgefäß" zu benennen ist. Diese und viele andere Bewohner der Bai von Muggia wurden den damals und später Triest besuchenden Naturforschern gewöhnlich von dem im Fischerdorfe Zaule wohnenden Fischer Frusing und seiner Familie täglich nach Triest gebracht, wenn man nicht selbst die anstrengende Hantirung des Netzschleppens ausüben wollte. So hielt es auch Johannes Müller, so oft er nicht die feineren mikroskopischen Thierformen mit eigener Hand in einem engen Gazenetze von der Oberfläche des Meeres einzufangen hatte. Er entdeckte nun in einzelnen Exemplaren der Synapta einen Schlauch, dessen eines Ende im engsten Zusammenhange mit dem oben genannten Bauchgefäße des Echinoderms war, während das andere frei in der Leibeshöhle desselben flottirte. Die anatomische Beschaffenheit des Schlauches erregte bald die ganze Aufmerksamkeit des Beobachters; er erkannte, daß er es mit einem höchst sonderbaren Vorkommen innerhalb der Holothurie zu thun habe, und sein Erstaunen wuchs, als in dem Schlauche aus Eiern, welche unzweifelhaft ein Produkt des Schlauches waren — junge Schnecken zum Vorscheine kamen, ausgerüstet mit einer Schale, Fuß und Segel. Der Entdecker fragte sich natürlich, ob er es hier nicht mit einem Parasitismus zu thun habe. Allein es schien ihm der „schneckenerzeugende Schlauch" so gar nichts von einer Schnecke an sich zu haben, daß man ihn unmöglich für gleichwerthig mit einem solchen Thiere und etwa durch rückschreitende Metamorphose so umgewandelt halten könnte, auch schien ihm die Ver=



A Die Holothurie Synapta digitata mit dem parasitischen Schneckenschlauche. Natürliche Größe.
B Mittelstück der Synapta digitata mit dem Schneckenschlauche. Vergrößert.

bindung zwischen der Synapta und dem Schneckenschlauche eine so innige zu sein, daß er die Idee ganz fallen ließ, es walte hier das Verhältnis von Wohnthier (Synapta) und Parasit (Schneckenschlauch), und in einer sehr geistreichen Schrift*) die Vermuthung plausibel zu machen suchte, der Schneckenschlauch sei ein Erzeugnis der Synapta. Er fand, daß die Erscheinung sich bei etwa einer von hundert Synapten zeigte und kam aus dem Labyrinth nicht zusammenpassender Thatsachen nicht anders heraus, als durch die kühne Annahme, es liege eine Art von Generationswechsel vor, aber ein Generationswechsel, bei welchem es nicht mit einem innerhalb eines und desselben anatomischen Grundtypus sich bewegenden Formenkreise — wir kennen ja zahlreiche Beispiele davon — sein Bewenden hätte, sondern wo der Organismus zu einer über sein Bereich weit hinausgehenden Kraftanstrengung befähigt würde und durch seine Erzeugnisse in einen anderen Typus überspränge. Der Schlauch wurde unter der mächtig arbeitenden Phantasie des großen Naturforschers zu einem Organe der Synapta, und der Fund war ihm um so willkommener, als er nun einen Weg gefunden zu haben glaubte, aus der ihm im Grunde widerstrebenden Annahme wiederholter Schöpfungen aus dem Nichts herauszukommen. Wie oft hörten wir den Ausspruch Johannes Müllers in Vorlesungen und Privatgespräch: der Eintritt jeder einzelnen Thierart sei supranaturalistisch, übernatürlich, das heißt der Beobachtung und Erklärung der Naturforschung entzogen. Nun war hier ein Fall, zwar unerhört, aber doch nicht absolut gegen die Natur, vielmehr, wie es schien, vorbereitet durch die vielen anderen Beispiele des regelmäßigen Generationswechsels, welcher das Erscheinen einer neuen thierischen Grundform an schon Vorhandenes anknüpfte. Johannes Müller glaubte also eine Erweiterung des Generationswechsels vor sich zu haben und sagte: „Wir sind auf diesem Felde schon an viel Wunderbares gewöhnt, welches sich doch demselben Gesetze fügen muß, und wir mußten noch auf starke Stücke gefaßt sein". Allein dieser Sprung war doch zu stark, und so machte die Hypothese über das räthselhafte Binnenwesen der Klettenholothurie von Muggia zwar großes Aufsehen, fand aber keine Gläubigen.

Mehrere Zoologen versuchten sich an der Aufgabe, den wahren Zusammenhang zu entdecken, unter ihnen am ausdauerndsten Albert Baur, welcher monatelang in Triest und in einem Gasthause am Strande der Bai sich aufhielt, die Naturgeschichte der Synapta selbst vollständig aufklärte, das Verhältnis des fertigen Schlauches zu jener und die Erzeugung der jungen Schnecken in ihm ebenfalls alles Wunderbaren entkleidete, die Einwanderung der parasitischen Schnecke aber, denn eine solche ist der Schlauch, den Nachfolgern zu ergründen übrig ließ. Bis heute ist dieser letzte Theil der Aufgabe unerledigt, welche von der Berliner Akademie als Preisaufgabe gestellt war.

Die im Schlamme lebenden Synapten werden vom Grunde heraufgebracht, indem man einen Anker, dessen vier oder sechs Spitzen mit Werch umwickelt sind, vom Boote aus gleich einem Schleppnetze nach sich zieht. Die Thiere, deren Haut mit ankerförmigen Widerhaken gespickt ist, bleiben am Werche hängen. Man erhält jedoch nie eine ganze Synapta. Dieselben schnüren sich durch einen vom Nervensysteme hervorgerufenen Krampf in zwei bis sechs Centimeter lange Stücke der Quere nach ab, und man hat nun die Kopfenden oder, wenn der Kopf zu kurz abgeschnürt ist, die die Magenregion enthaltenden Stücke zu mustern, um auf die Schneckenschläuche zu stoßen. Die Arbeit ist eine höchst mühsame, da, wie gesagt, ungefähr auf hundert Synapten eine mit dem Schlauche behaftete kommt. Ausnahmsweise fand Baur in einer Synapta zwei oder drei, ja vier Schläuche; es passirte aber auch, daß fünfhundert bis sechshundert Kopfenden vergeblich durchsucht wurden. „Man hat kein anderes Mittel", sagt Baur in seiner, von der Leopoldinischen Akademie herausgegebenen trefflichen Arbeit, „um den Schlauchkörper auch nur einmal zu beobachten, als daß man eine große Anzahl von Synapten-Individuen, beziehungsweise Synaptenstücken, sich verschafft und diese auf Anwesenheit des Körpers durchmustert. Bei der Durchsichtigkeit der Synapta erkennt man aber sofort, ohne sie zu öffnen, ob der gesuchte Körper darin enthalten ist oder nicht. Ich

*) Ueber Synapta digitata und über die Erzeugung von Schnecken in Holothurien. Berlin 1852.

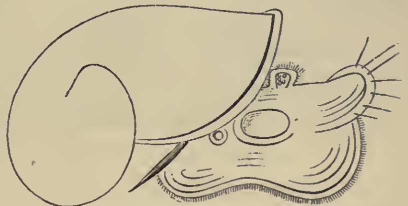
beauftragte anfangs dieselben Fischer, welche für Johannes Müller die Thiere gefangen hatten, mir eine möglichst große Menge davon herbeizuschaffen. Ich ließ mir die Ausbeute jedes Fanges nach Triest bringen. Bald überzeugte ich mich, daß auch zu einer vorläufigen Untersuchung das so erhaltene Material nicht genügen konnte. Ich nahm deshalb während zweier Monate meinen Aufenthalt in Zaule. Während desselben wurden die Thiere von einer, wenn es das Wetter erlaubte, täglich und nur zu diesem Zwecke auslaufenden Fischerbarke gefangen. Die Barke mußte mehrere Stunden in der Mitte der Bucht von Muggia unter abwechselndem Auswerfen und Einziehen des Eisens kreuzen. Sie mußte, um das Segeln oder Rudern und zugleich das Auswerfen und Aufziehen des Eisens zu besorgen, von wenigstens zwei Mann bedient werden. Je größer die Zahl der Widerhaken an dem Eisen, je besser die Umwickelung mit Werch und je größer die Strecke am Meeresgrunde, welche von demselben durchfurcht wird, um so größer ist die Ausbeute. Die mit dem gesuchten Körper versehenen Synapta-Stücke konnten jedesmal noch während der Fahrt erkannt und abgesondert werden. Ich konnte auf einer Ausfahrt ein bis höchstens acht theils ganze, theils verstümmelte Exemplare des Schlauchkörpers bekommen. Die Hälfte des Tages konnte auf das Fangen, die Hälfte auf die Untersuchung verwendet werden."

Nach diesen Bemerkungen, die wir einzuflechten zur Charakterisirung der Fangmethode dieser und anderer niederen Thiere und der Mühen, welche des Beobachters harren, nicht für überflüssig hielten, gehen wir nun endlich zur näheren Beschreibung der Parasiten-Schnecke über. Wir folgen natürlich Baur, zum Theile wörtlich. Die Abbildung ist auf Seite 322.

Der als parasitisches Wesen und zwar als eine Schnecke zu betrachtende Körper (F) ist gestreckt und cylindrisch; weder Rücken und Bauch, noch rechte und linke Seite sind zu unterscheiden. Er ist ohne Anhänge. Das Vorderende (a) ist knopfförmig; der Leib ist unregelmäßig spiralig gedreht. Die Färbung der Körperoberfläche ist ein bräunliches Gelb, wodurch es leicht wird, das Wesen durch die farblose und durchscheinende Leibeswand der Synapta hindurch zu erkennen. Durchschnittlich ist der ganze Schlauch 2½ Centimeter lang. Dieser Schlauch ist nun in eigenthümlicher Weise organisirt. Er besitzt am knopfförmigen Ende eine Mundöffnung, welche in einen den vorderen Körpertheil einnehmenden und blind endigenden Darm (a — b) führt. Der zweite, mittlere Cylinderabschnitt enthält einen sehr ausgedehnten Eierstock mit einer Eiweißdrüse (b — c). Darauf folgt ein Raum (F), in welchem die sich vom Eierstocke loslösenden Eier reifen. In der kugelförmigen Anschwellung (e) reift der Samen, und das offene Körperende gestattet den Geschlechtsprodukten freien Austritt in den Leibesraum der Synapten. Nach dem zoologischen Adam Riese sind diese im innigen Zusammenhange stehenden Theile ausreichend, ein Ganzes zu bilden, ein Thier für sich. Dasselbe ist aber in ganz eigenthümlicher Weise an die Eingeweide der Synapta befestigt. Unsere Abbildung B zeigt ein geöffnetes Stück der Synapta; A ist die Leibeswand derselben, B eine Hautfalte, welche den Darm C in seiner Lage erhält und den Rücken der Synapta bestimmt. D ist das an der Rückenseite, E das an der Bauchseite des Darmes verlaufende Blutgefäß. In dieses letztere nun, und zwar immer in nächster Nähe des Magens, ist das Kopfende des Schlauches mit seiner knopfförmigen Anschwellung derart eingesenkt, daß es eine förmliche Verwachsung, ein unmittelbarer organischer Zusammenhang zu sein scheint, und Johannes Müller in der That deshalb eine Hervorbringung des Schlauches durch die Holothurie annahm. Es ist jedoch nichts als eine rein mechanische Befestigung, wie wir sie bei vielen Schmarotzern (z. B. Peltogaster, s. oben Seite 64) ebenso eng, ja sogar enger finden. Kurz, der Schlauchkörper hängt an dem Blutgefäße der Synapta, und er ernährt sich parasitisch vermittels seiner Mundöffnung und seiner Darmhöhle von dem Blute der Synapta.

Die Bewegungen des schlauchförmigen Thieres, welche man beobachten kann, beschränken sich darauf, daß, wenn man die Synapta im frischen Zustande aufschneidet, es seinen Körper krümmt und langsam verkürzt, indem es eine dichter gewundene Korkzieherform annimmt. Von allen Lebenserscheinungen aber, welche der Schlauchkörper darbietet, sind diejenigen, welche sich auf die

Fortpflanzung beziehen, die wichtigsten und am meisten hervortretenden. Die Synapta und ihr Parasit sind in der Zeit der Fortpflanzung völlig unabhängig von einander. Johannes Müller kannte den Gang der Entwickelung der Synapta noch nicht; Baur hat ihn vollständig dargelegt und gezeigt, daß die Synapta sich nur im Frühjahre fortpflanzt, während er den Schlauchkörper in allen Monaten, außer im Winter, seine Brut hervorbringen sah. Der Laich des Schlauchkörpers, welcher sich in dessen Leibeshöhle entwickelt, besteht aus einer großen Menge einzelner Brutkugeln (Abbildung B, d), deren jede etwa zwanzig Eier oder Embryonen enthält. In verschiedenen Exemplaren findet man die Brutmasse in verschiedenen Stadien der Entwickelung. In einem und demselben Schlauchkörper findet man aber immer die ganze Brutmasse genau auf derselben Stufe der Entwickelung. Die Larven, welche aus dem Laiche des schlauchförmigen Parasiten hervorgehen und für das Auge als Punkte erscheinen, stellen die Schneckennatur ihres Mutterthieres, von welchem sie in auffallendster Weise abweichen, außer Zweifel. Sie haben eine regelmäßig gewundene, durch einen Kalkdeckel verschließbare Schale, in welche sie sich ganz zurückziehen können. Der Fuß des Thieres ist durch eine mittlere Einschnürung zweilappig. Der Rücken endigt in einen mit wenigen steifen Borsten besetzten Stirnlappen, hinter welchem zwei kleine Höcker die Ansätze der Fühler sind. Im Inneren sieht man eine vor der Hand noch geschlossene Höhlung, welche später zum Darmkanale wird, und darunter die beiden Gehörbläschen. Die ganze Oberfläche, so weit sie nicht von der Schale bedeckt ist, trägt ein dichtes Flimmerkleid. Die Verwandlungen dieser Larve bis zum schlauchförmigen, in das Blutgefäß der Synapta eingeknöpften Parasiten sind derart, daß sie innerhalb des Schneckentypus ihresgleichen nicht finden und nur etwa mit den bis zur gänzlichen Verballhornisirung des Grundtypus gehenden Umgestaltungen mancher Schmarotzerkrebse verglichen werden können. Die fertige schlauchförmige, geschlechtsreife Schnecke besitzt weder Herz noch Gefäßsystem, auch keine Spur eines Nervensystems und von Sinneswerkzeugen, und die Vergleichung mit ähnlichen, wenn auch nicht so weit gehenden Vorkommnissen unter den Bauchfüßern führt nicht zu den Vorderkiemern, an welche man die Entoconcha gewöhnlich anreiht, sondern wir müssen Baur Recht geben, der die nächsten Verwandten des merkwürdigen Parasiten in der Abtheilung der Nacktschnecken sucht. Ueber die Verwandlung meint derselbe:


Larve der parasitischen Schnecke (Entoconcha mirabilis). Stark vergrößert.

„Was die Metamorphose betrifft, welche die Larve nothwendig durchmachen muß, um die Form der Schlauchschnecke zu bekommen, so könnte man sich, vorausgesetzt (was sich aber nicht beweisen läßt), daß diese Metamorphose nur eine einmalige und einfache ist, nach dem Unterschiede, welchen Larve und Schlauchschnecke zeigen, von dieser Umwandlung eine ungefähre Vorstellung machen. Der kleine Larvenleib wird zuerst seine Schale abwerfen, seine Athemhöhle einbüßen und vorwiegend in die Länge wachsen. Die Gehörbläschen und die fühlerartigen Anhänge werden schwinden, der Körper wird gleichmäßig cylindrisch werden, so daß Rücken und Sohle sich nicht mehr unterscheidet, endlich, wenn die Deutung des auf der Larvensohle mündenden Kanales als Oeffnung der Leibeshöhle richtig ist, wird mit der Ausbildung der Geschlechtsorgane das weitere Wachsthum in die Länge so stattfinden, daß diese Oeffnung, die spätere Geschlechtsöffnung, von der Unterseite des Vordertheiles allmählich an das hintere Körperende rückt. Die Umwandlung würde es zugleich mit sich bringen, daß aus der einseitig endlichen Spirale der Entoconcha (mit welchem Namen Baur nur die Larve bezeichnet wissen will) die doppelseitig unendliche der Schlauchschnecken (von Baur Helicosyrinx getauft) wird. Es versteht sich von selbst, daß dies, so lange die Beobachtung nicht gelingt, nur hypothetische, auf unbestimmte Deutungen und Analogien gegründete Annahmen sind."

Leider sind wir noch heute über diesen Punkt, die Verwandlung, und über die Einwanderung der Schlauchschnecke nicht weiter. Nach den obigen Mittheilungen findet man unter etwa hundert Exemplaren der Synapta eines, das den Parasiten enthält, und zwar immer auf einer gewissen kleinen Strecke kurz hinter dem Magen angeheftet. Die Larven gelangen höchst wahrscheinlich durch die freiwillige oder unfreiwillige Zerstückelung der Synapta nach außen und bohren sich, wer weiß mit welchen Hülfsmitteln hierzu ausgestattet, nach einer Zeit freien Schwärmens in ein Wohnthier ein. Aus der Konstanz der Anheftungsstelle schließt Baur, daß die Einwanderung zu einem Zeitpunkte geschehen müsse, wo die Synapta dem sich zugesellenden Gaste jene Stelle zur Anheftung fast unvermeidlich darbiete. Dieser Fall tritt ein, wenn die junge Synapta die beistehende Größe hat, auf welcher Stufe der ganze hintere Theil des Darmkanales noch nicht vorhanden. „Wenn die Larve des Parasiten, mag sie sonst beschaffen sein, wie sie will, in ein Individuum der Synapta von der frühen Altersstufe einwandert, wenn sie, sei es durch die Leibeswand, sei es durch die Darmwand oder, was leicht sein kann, durch die Kloake sich einen Weg in die Leibeshöhle bahnt, dann an dem ihr zusagenden unteren Blutgefäße sich ansetzt, so wird die Folge sein, daß in der erwachsenen Synapta der schon lange darin wohnende, inzwischen umgewandelte und groß gewordene Parasit niemals weiter als eine kleine Strecke von dem hinteren Ende des Magens gegen den After hin entfernt festhängen kann. Denn jenes ganze hintere Stück des Wohnthieres, wo fast nie ein Parasit sitzt, das aber sonst dieselbe Beschaffenheit hat, war noch gar nicht vorhanden, als der Parasit einwanderte, sondern es ist erst nachher beim Längenwachsthume des Wohnthieres hinzugekommen, nachdem Einwanderung und Befestigung schon vollzogen war."


Junge Synapta digitata, nat. Größe, im Stadium, auf welchem wahrscheinlich die Schnecke einwandert.

Wir werden in der Klasse der Echinodermen der Synapta wieder begegnen und ihre ebenfalls sehr merkwürdige Verwandlung bis zu der Stufe verfolgen, wo die kleinen im Schlamme des Meeresgrundes lebenden Thierchen für die Einwanderung der Schlauchschnecke am geeignetsten zu sein scheinen.

Fünfte Ordnung.

Die Ruderschnecken (Pteropoda).

Wenn die Bewohner des Binnenlandes mit dem Worte „Schnecke" sogleich die Vorstellung eines auf breiter Sohle kriechenden, mit deutlichem Kopfe ausgestatteten Weichthieres verbinden, so sind wir durch das Vorangegangene schon vorbereitet, diese von den sogenannten typischen Formen entlehnte Vorstellung mannigfach modificiren zu müssen. Wir wissen, daß das Thierreich und seine einzelnen Abtheilungen nicht nach einem fertigen Schema geschaffen sind, sondern daß Uebergänge vom Niedrigeren zum Höheren, vom Unentwickelten zum Entwickelten stattfanden, und daß es mehr oder weniger von der Willkür des Betrachters abhängt, welche Stufe in diesem Formenreichthume er festhalten will, um daraus gewisse Merkmale zu gewinnen, nach denen man jene größeren Abtheilungen, die Klassen z. B., zu charakterisiren versucht, während in der Wirklichkeit nichts stabil ist und fast ebensoviele Ausnahmen als Regeln zu sein scheinen.

Eine solche die Regel Lügen strafende Ausnahme sind nun auch die sogenannten Flossenfüßer oder Ruderschnecken, „an Kopf, Fühlern, Fuß, meist an den Kiemen und oft auch am Mantel noch unausgebildete Kriechschnecken", wie Bronn sie bezeichnet. Wer muß dabei nicht an

das Messer ohne Klinge, welchem der Griff fehlte, denken! Wenn wir uns den Schneckenkopf als einen durch Mund und Lippen, Fühler und Augen kenntlichen, äußerlich hervortretenden, oft ganz deutlich von einem Halse abgesetzten Körpertheil vergegenwärtigen, so trifft diese Eigenthümlichkeit für die neue Ordnung nicht mehr. Nur die Mundöffnung gibt die Stelle an, wo der Kopf beginnen sollte; auch zwei oder vier unvollständige Fühler dienen zur Orientirung. Eine im einzelnen durchgeführte Vergleichung der inneren Organe mit den gleichnamigen Theilen der anderen Ordnungen zeigt überall die gesuchten Anknüpfungspunkte; etwas wesentlich Neues sind aber die seitlichen flügelförmigen oder flossenförmigen Anhänge, welche bald am vordersten Kopftheile des Körpers, bald etwas weiter rückwärts in der Gegend entspringen, welche dem Halse der übrigen Schnecken entspricht. Es sind dünne häutige Lappen, von sich kreuzenden Muskelfasern durchzogen, welche wie die Flügel der Schmetterlinge auf und nieder, häufig auch fast ebenso schnell bewegt werden können und ihren Trägern bei den Fischern des Mittelmeeres den treffenden Namen Farfalle di mare (Seeschmetterlinge) verschafft haben.

Wir erwähnen für ihre allgemeine Charakteristik nur noch, daß sie im Baue ihrer Fortpflanzungsorgane sich eng an die Zwitterschnecken anschließen, und daß ihre zarte Körperbeschaffenheit und ihre Flossen sie auf das offene Meer weisen. Wie sie sich dort geberden, soll erst unten, nachdem wir einzelne kennen gelernt, zusammengefaßt werden oder auch bei der Beschreibung der Arten kommen. Unser Führer wird, wie bei den Kielfüßern, hauptsächlich Gegenbaur sein, dem wir meist wörtlich folgen.

Die Familie der Hyaleaceen wird durch zwei bis zur Basis von einander getrennte Flossen charakterisirt, welche mit dem Untertheile ihres Außenrandes mit dem Mittellappen, einem dem Fuße der übrigen Schnecken entsprechenden Organe, mehr oder weniger verschmolzen sind. Der Leib wird von einer dünnen hornartigen oder kalkigen Schale umgeben, in welche das Flossenpaar vollständig eingeschlossen werden kann.



Hyalea tridentata. Natürliche Größe.

Die Gattung Hyalea hat ein ziemlich kugeliges Gehäuse mit enger Mündung und seitlichen Spalten, in deren Grunde die Kiemen liegen. Aus diesen tiefen Einschnitten, in welche sich die Schalenmündung seitlich fortsetzt, treten jederseits zwei beträchtliche Larven hervor, welche sich theils auf die Bauch-, theils auf die Rückenfläche des Thieres herumschlagen und, so lange das Thier am Leben ist, einen Ueberzug der Schalenoberfläche bilden. Obwohl die Hyaleen, wie alle Flossenfüßer, in ihrem Schlundringe ein wohl entwickeltes Centralnervensystem besitzen, so sind sie doch nur kärglich mit Sinneswerkzeugen versehen. Sicher sind nur die Gehörorgane, welche als runde, mit Krystallen von kohlensaurem Kalke erfüllte Bläschen auf den Schlundganglien liegen.

Verlängerte Gehäuse mit weiter Oeffnung und ohne Seitenschlitz besitzen Cleodora und Creseis. Die Schale der ersteren ist kantig, die der letzteren drehrund. Ihr Mantel hat nur einige wenige Fortsätze, welche sich aber nicht über die Schale schlagen. Auf den kurzen, im Nacken des Thieres sich erhebenden Fühlern sitzen punktförmige Augen.

„Die Eier der Pteropoden aus der Gruppe der Hyaleaceen werden in einfache glashelle Schalen gelegt, welche zwei- bis dreizehntel Linie Durchmesser und eine oft bis zu mehreren Zollen

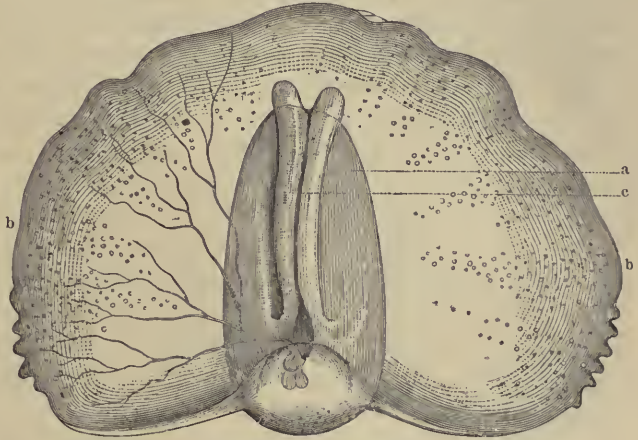
sich erhebende Länge besitzen. Die Schnüre selbst werden nicht nach Art anderer Meergastropoden an feststehende Körper, wie Steine, Seepflanzen ꝛc., befestigt, sondern bleiben, wenn sie gelegt sind, dem Spiele der Fluten überlassen, wo sich die Embryonen entwickeln, um sogleich nach Verlassen der Eierschnur die pelagische Lebensweise der Eltern fortzusetzen." Es gelang Gegenbaur während seines Aufenthaltes in Messina, mit der im December beginnenden kühleren Jahreszeit bei täglicher Erneuerung des Wassers längere Zeit hindurch eine Anzahl Pteropoden in Glasgefäßen zu halten, die ihn immer reichlich mit Eierschnüren versorgten. Dadurch ließ sich feststellen, daß Hyalea tridentata binnen zwei Tagen gegen zweihundert Eier legte, Hyalea gibbosa sechzig bis achtzig, ebensoviele ein paar Cleodoren. Nachdem der Embryo sich vorn mit einer Wimperschnur umgeben und hinten eine feine Schale abgesondert hat, durchbricht er am siebenten oder achten Tage seiner Entwickelung seine specielle Eihülle und sucht sich, in der engen Röhre der Eierschnur auf und ab wirbelnd, seinen Ausweg ins Freie, um dort sein Schwärmstadium als Larve zu beginnen. Der Wimperkranz am Vordertheile wird allmählich oval und erhält zwei Einbuchtungen, wodurch zwei Lappen entstehen, die uns schon bei anderen Gasteropoden als die Segellappen bekannt geworden sind. Sehr ausgebildet ist das Segel bei den oft in unzählbaren Mengen im Meere beisammen befindlichen Larven der Creseis, gebildet durch zwei tief eingebuchtete Lappen.


Larve der Hyalea gibbosa. Stark vergrößert.

Die Familie der Cymbuliaceen ist abgegrenzt durch die Ausdehnung der mit breiter Basis entspringenden Flossen sowie durch den Besitz einer flachen, aus durchsichtiger Substanz gebildeten inneren Schale, welche im normalen Zustande von einem dünnen Mantellappen vollständig bedeckt ist; derselbe ist aber so äußerst zart und zerreißbar, daß nur selten vollständig gut erhaltene Exemplare zu bekommen sind. Meist geht während des Einfangens ein Theil dieser Schalenhülle verloren, streift sich in Fetzen ab, und dann bewirken einige kräftige Flossenbewegungen eine weitere Ablösung, die bald eine gänzliche Trennung des Thieres von seiner Schale nach sich zieht. Dies geschieht um so leichter, als der eigentliche Körper zwar in der Schalenhöhlung liegt, jedoch ohne jede weitere Befestigung. Die durchgehends glashelle Schale selbst ist wie ein weicher Knorpel und gehört nach ihrer chemischen Beschaffenheit in die Reihe der chitinhaltigen Körper, welche zwar vorzugsweise bei den Gliederthieren auftreten, jedoch auch hier und da bei den Würmern, Weichthieren und anderen niederen Thieren auftauchen.

Eine zu den Cymbuliaceen gehörige, durch ihre Körperform sehr interessante Gattung ist Tiedemannia. Gegenbaurs Beobachtungen betreffen die Tiedemannia neapolitana. Der Körper (a) bildet ein flaches Oval, ist vorn stark gewulstet und läuft, nach hinten dünner werdend, in einen flachen Rand aus. Es wird diese Gestalt durch eine allseitig vom Mantel des Thieres umflossene glashelle Schale bedingt, welche bei der geringsten Verletzung des Mantels sich sogleich auflöst und dann von der früheren Körperform nur noch spärliche Andeutungen zurückläßt. Die Flossen (b) sind vollständig mit einander verwachsen. Der von der Mitte des tief eingeschnittenen Vorderrandes der Flossen sich erhebende Fortsatz (c), welcher gegen 2½ Centimeter lang wird und mit zwei Lappen endigt, ist der Rüssel des Thieres. Er liegt in der Ruhe und beim Schwimmen nach hinten gebogen, oft die Mitte der Flossen berührend. Wird das Thier gereizt oder macht es in der Gefangenschaft starke Anstrengungen, so erhebt es sich und kann sich auch langsam nach vorn richten. Im ganzen kommt ihm aber nur eine äußerst geringe Beweglichkeit zu. Fast das ganze Thier ist durchsichtig und macht sich im Meere nur durch seine Bewegungen bemerkbar. Die dunkelbraune Eingeweidemasse ist wie bei Cymbulia in einen spitzen „Kern" vereinigt und schimmert durch die Leibeshülle.

Mehrere Arten der Tiedemannien haben in ihrem Mantel gelbe und braune Flecke, welche in derselben Weise sich ändern, wie die so merkwürdigen Chromatophoren der Kopffüßer, und überhaupt in jeder Beziehung jenen Gebilden gleichzustellen sind. Gegenbaur sagt darüber: „Bei längerer aufmerksamer Beobachtung einer lebenden Tiedemannia bemerkt man, wie Mantel und Flossenrand anstatt der großen braunen Flecke nur feine schwarze Punkte besitzen, und wie nach einiger Zeit eine allmähliche Vergrößerung dieser Punkte auftritt, wie zugleich ihre Farbe etwas heller wird, bis sie endlich in die braunen runden Flecke sich umgewandelt haben, deren früheres Verschwinden zuvor vielleicht räthselhaft erschien. Am frappantesten ist die Beobachtung dieser Erscheinung unter dem Mikroskope, wo man das schönste Chromatophorenspiel vor sich zu haben glaubt. Die Farbenzelle nimmt oft die bizarresten Gestalten an. Die Schnelligkeit der dabei thätigen Kontraktion ist äußerst verschieden und währt von einer halben Minute bis zu dreiviertel Stunden und mehr".



Tiedemannia neapolitana. Natürliche Größe.

Zu den mit Schale versehenen Sippen gehört auch Limacina, und zwar ist ihr Gehäuse schneckenförmig gewunden, eine sie von allen übrigen Gattungen trennende Form. Ein Dutzend Arten aus den verschiedensten Meeren sind beschrieben, keine so anziehend, wie Limacina arctica von der grönländischen Küste, deren Treiben Otto Fabricius in folgender Weise schildert. „Ihres Gehäuses bedient sie sich als Boot, und indem sie ihre erhobenen Flügel fortwährend bewegt, rudert sie trefflich. Dabei verhält sich das offene Ende der Schale als Vordertheil, das entgegengesetzte als Hintertheil, während der Rand des Gewindes die Stelle des Kieles vertritt. Nie jedoch habe ich beobachten können, daß das Thier einen Körpertheil wie ein Segel über die Oberfläche des Wassers hervorgestreckt hätte. Ist es ermüdet, oder wird es berührt, so zieht es die Ruder ein, begibt sich ganz in das Gehäuse und sinkt auf den Grund, eine kurze Zeit ausruhend auf dem Kiel, dem Schnabel oder dem Scheitel, nie aber auf dem Nabel. Rudernd steigt sie in schräger Richtung wieder in die Höhe, worauf sie dann an der Oberfläche geradeaus sich bewegt."*) Fabricius gibt ausdrücklich von dieser Limacina arctica an, daß sie Walfischaas und Walfischfraß genannt werde und die Hauptnahrung des Finfisches (Balaenoptera boops) und des Grönlandswales (Balaena mysticetus) ausmache.

---

*) In dem viel verbreiteten Werke von Johnston, das ich so oft benutze, ist auch diese Stelle, aber gänzlich verfehlt, aus dem Lateinischen ins Englische und aus dieser Sprache ins Deutsche übersetzt. Das Original lautet: Iterum se elevat oblique sursum remigando, deinde superficiem recta sequens. Daraus ist folgende Ungeheuerlichkeit geworden: „Dann erhebt er (der kleine Bootsmann!) sich von neuem, indem er schief rudert, bis er, die gerade Linie einhaltend, auf spurlosem Pfade die Oberfläche des Meeres erreicht hat!"

Die nun folgenden Clioideen haben einen nackten, meist spindelförmigen, mit einem deutlich geschiedenen Kopfe versehenen Körper, an dessen Halstheil ein Flossenpaar sitzt. Charakteristisch ist auch ein zwischen beiden Flossen auf der Bauchseite entspringender, meist hufeisenförmiger Anhang, der sammt einer zuweilen vorkommenden zipfelartigen Verlängerung als die umgewandelte Kriechsohle der anderen Schnecken erscheint.

Mit diesen Worten ist die eine große Gattung Clio begrenzt, mit dem negativen Zusatze, daß keine mit Saugnäpfen versehenen Arme vorhanden sind. Die Thierchen werden 1 bis 3 Centimeter lang und können, wenn sie sich plötzlich senken wollen, die Flossen faltig einziehen und dann häufig mit jenem dem Fuße zu vergleichenden Bauchanhange und dem ganzen Kopftheile in den Hinterleib einstülpen. Von allen Arten wird am häufigsten die nordische Clio (Clio borealis) genannt, überaus gemein im grönländischen Meere und die gewöhnliche Nahrung mehrerer Raubfische, der dreizehigen Möve und auch jener Wale, die wir eben als Hauptvertilger der Limacina arctica nannten.

Die Gattung Pneumodermon gleicht im wesentlichen Clio, nur hat sie am Kopfe zwei mit Saugnäpfen besetzte Stiele, welche ganz in den Kopftheil des Thieres in eine taschenförmige Einstülpung zurückgezogen werden können. Auch finden sich am Hinterende faltige Hautanhänge, welche als Kiemen dienen, oder statt derselben (bei Pneumodermon ciliatum des Mittelmeeres) ein stark entwickelter Wimperkranz. Gegenbaur entdeckte in der Haut dieser Thiere zahlreiche kleine Drüsen, von deren Ausscheidung sie zu ihrem Schutze Gebrauch machen. „Reizt man einen frisch eingefangenen Pneumodermon, dessen Hautdrüsen man durch ihre weiße Färbung noch als gefüllt erkennt, mittels einer Nadel und dergleichen, so überzieht sich alsbald die ganze Körperoberfläche mit einer trüben, zuweilen weißlich erscheinenden Hülle, einer Art Membran, die fetzenweise von der Oberfläche des Thieres sich abziehen läßt. Oft auch bildet das ausgetretene Sekret keine solche zusammenhängende häutige Masse, sondern hüllt anfänglich das Thier in eine leicht opalisirende Wolke ein, welche dann rasch sich zu Boden senkt und verschwindet. Man kann dieses Experiment in Intervallen von zwei bis sechs Minuten mehrere Male wiederholen, doch ist jedesmal das spätere von einem geringeren Erfolge begleitet, und zuletzt währt es sogar stundenlang, bis die Drüsen wieder mit hinreichender Sekretmasse gefüllt sind. Ob dieses Drüsensekret nicht auch aus einem Auswurfsstoffe des Körpers sich gebildet, oder ob seine Ausscheidung als Vertheidigungsmittel diene, wage ich nicht mit Bestimmtheit zu entscheiden; vielleicht ist beides der Fall; daß es zur Vertheidigung verwendet wird, lehrt nicht nur die Entleerung desselben bei der leisesten Berührung der Haut mit einem fremden Körper, sondern vorzüglich folgende oft gemachte Beobachtung. Wenn es sich traf, daß Pneumodermen mit gefräßigen Firolen (d. h. Pterotrachea) oder beutelustigen Phyllirhoen (Nacktkiemer) in einem und demselben Gefäße sich befanden, so kam es bald zu einer Jagd auf die schwächeren Pneumodermen, die trotz ihrer Gewandtheit ihren Gegnern nicht entgehen konnten. So oft nun einer der Räuber einem der geängsteten Thiere zu nahe kam und es mit dem geöffneten Hakenapparate zu packen suchte, hüllte sich der Pneumodermon in eine Wolke, der nacheilende Räuber hielt wie erschreckt dann inne, und der Verfolgte gewann einen Vorsprung, um wenigstens für einige Zeit zu entrinnen. Freilich war dies Mittel kein beständig wirkendes, denn bald begann die Verfolgung von neuem, nach mehrfacher Wiederholung desselben Versuches versiegte die Absonderung des schützenden Sekretes, und der Stärkere erhaschte endlich die oft entgangene Beute."


Clio flavescens. Etwas vergr.

Die Saugnäpfe sammt ihren Stielen sind gewöhnlich eingezogen und die Thiere sind schwer zu veranlassen, den ganzen Saugapparat hervorzustrecken. Gegenbaur konnte niemals ein Festsaugen an irgend einen Gegenstand beobachten.

Die Entwickelung von Pneumodermon ist nicht nur von derjenigen der übrigen Ruderschnecken abweichend, sondern unterscheidet sich überhaupt von der aller übrigen Schnecken. Die im Meere frei umherschwimmende Larve ist anfangs gestreckt cylindrisch und mit drei Wimperreifen umgeben, wodurch sie lebhaft an die Larven vieler Ringelwürmer erinnert. Der erste Wimperreif entspricht dem Segel der übrigen Weichthiere. Die nachstehend abgebildete Stufe ist aus einer viel späteren Zeit. Statt des Segels sehen wir die beiden Flossen f, vor diesen die mit Saugnäpfen besetzten Stiele e. Zwischen ihnen erhebt sich der Kopftheil d mit der Mundspalte b. Zu beiden Seiten derselben bemerken wir zwei mit Häkchen besetzte Zapfen c, ebenfalls eine Eigenthümlichkeit der ausgewachsenen Pneumodermen. Im gewöhnlichen Zustande der Ruhe sind diese Zapfen wie Handschuhfinger eingestülpt. Wenn sie ausgestülpt und starr aufgerichtet sind, eignen sie sich als Vertheidigungs- und Angriffswaffen, doch liegen über ihren Gebrauch direkte Beobachtungen nicht vor. Bei allen Arten verschwindet der mittlere Reifen a′, bei den meisten auch der dritte a″, an dessen Stelle dann die Kiemenlappen treten.



Fast reife Larve von Pneumodermon. Stark vergrößert.

Fügen wir nun noch einige Mittheilungen über das Leben der Flossenfüßer im allgemeinen hinzu. Sie sind über alle Meere, vom Eismeere bis zum Aequator, verbreitet und vorzugsweise auf dem hohen Meere anzutreffen. Ihr Vorkommen an den Küsten, z. B. bei Nizza und Messina, ist vorzugsweise durch Meeresströmungen bedingt. Im Mittelländischen Meere sind sie zwar vielfach mitten am Tage an der Oberfläche des Meeres gefangen, dennoch können die meisten Nacht- oder Dämmerungsthiere genannt werden, und namentlich scheint in den südlichen Breiten ihr Erscheinen an das Verschwinden des direkten Sonnenlichtes geknüpft zu sein. Der französische Naturforscher d'Orbigny, der sie anhaltend in den tropischen Meeren beobachtete, erzählt, daß er nie so glücklich gewesen, ein einziges Exemplar bei Tage zu fangen. Aber, sagt er, gegen fünf Uhr abends, bei bedecktem Himmel, fangen zwei oder drei Arten, besonders Hyalea, in ihren eigenthümlichen Verbreitungsbezirken an, an der Wasseroberfläche zu erscheinen. Kommt nun die Dämmerung, so kann man in großen Massen die kleineren Arten der verschiedenen Kielfüßer und Flossenfüßer erhalten. Die großen Arten erscheinen aber erst, nachdem die Nacht sich völlig herabgesenkt. Dann zeigen sich die Pneumodermen, die Clionen und die großen Arten der Cleodoren. Einige Arten, z. B. Hyalea balantium (jetzt Balantium als Gattung) im Meerbusen von Guinea, kommen sogar nur bei ausnehmend dunklen Nächten. Bald darauf verschwinden in der Reihe, wie sie gekommen, die kleinen Arten; die großen thun desgleichen, und etwas später, gegen Mitternacht, bemerkt man nur noch einzelne Individuen, welche den Rückzug versäumt haben. Eins und das andere ist wohl auch bis gegen Morgen geblieben; aber nach Sonnenaufgang sucht das Auge sowohl an der Oberfläche als bis zu der Tiefe, wohin es dringen kann, vergeblich nach einem Flossenfüßer. Jede Art richtet sich in ihrem Erscheinen und Verschwinden nach bestimmten Stunden oder vielmehr nach bestimmten Graden der Dunkelheit.

D'Orbigny glaubte aus diesen Gewohnheiten schließen zu müssen, daß jede Art in einer bestimmten Tiefe sich aufhalte, wo die Lichtstärke bis zu einem gewissen Grade abgeschwächt sei. Jede Art würde an der Oberfläche erscheinen, wenn hier ungefähr dieselbe Dunkelheit herrschte, die, wenn die Sonne über dem Horizonte ist, über jener Zone ausgebreitet wäre, wo das Thier sich aufhält. Wenn die Pteropoden die ganze Nacht an der Meeresoberfläche blieben, könnte man mit Rang glauben, sie erschienen mit Sonnenuntergang, um in den oberflächlichen Schichten ihre Nahrung zu suchen, oder auch wegen des Athmungsbedürfnisses. Aber es ist nicht einzusehen, warum sie in der einen Stunde der Nacht ihre Nahrung leichter finden sollten als in der anderen, oder warum sie, da sie den größten Theil des Tages tief im Wasser athmen, nöthig haben sollten, des Abends weiter oben Luft zu schöpfen. Viel natürlicher ist die Aufstellung, die Pteropoden steigen nach und nach aus der Tiefe nach oben, um so lange wie möglich in demjenigen Lichte zu sein, welches bei Tage in der Zone ihres Aufenthaltes herrscht. Die Einwendung, die man gegen diese Ansicht noch machen könnte, daß doch unmöglich bei so geringer Ausbildung oder sogar dem gänzlichen Mangel der Gesichtswerkzeuge gerade die Empfindlichkeit gegen das Licht jene Gewohnheiten der nächtlichen Lebensweise verursachen könnte, ist hinfällig, da, wie wir an zahlreichen Beispielen der niederen Thierwelt und der Pflanzenwelt auf das deutlichste sehen, die Lichtempfindlichkeit durchaus nicht von dem Vorhandensein und der Vollkommenheit der Gesichtswerkzeuge abhängt. Der Maulwurf flieht das Licht nicht, weil er gute und vollkommene Augen besitzt, sondern Lichtscheu und Verkümmerung der Augen gehen Hand in Hand, gerade so, wie im übertragenen Sinne die Lichtscheuen an ihrem Verstande Schaden nehmen.

Hinsichtlich der Entfernung von den Küsten fand der französische Naturforscher, daß auf der Seite von Chile und Peru die Pteropoden der Küste nie näher kamen, als etwa zehn Meilen. Auf der atlantischen Seite hielten sie sich in noch größerer Entfernung. Wir haben schon erwähnt, daß die Pteropoden der gemäßigten und, fügen wir hinzu, der nördlichen Meere nicht so skrupulös gegen Licht sowohl als gegen das Land sind.

Die Pteropoden können sich nur durch ununterbrochene Bewegung ihrer Flossen, ähnlich den Flügelschlägen der Schmetterlinge, vorwärts bringen oder auf einer und derselben Stelle erhalten. Die Flossen arbeiten unausgesetzt mit großer Leichtigkeit und Geschicklichkeit, und je nach ihrer Stellung schreitet das Thier geradeaus fort, steigt oder sinkt, wobei der Körper immer aufrecht oder leicht geneigt bleibt. Mitunter dreht er sich auch um sich selbst oder kann anscheinend ohne Bewegung seine Stelle behaupten. Letzteres vermögen jedoch nur sehr wenige Arten, und die allgemeinste Bewegung ist schmetterlingsartig. Wenn sie während ihrer Bewegung durch die Erscheinung eines fremden Körpers oder durch einen Stoß an das Gefäß, in dem man sie aufbewahrt, beunruhigt werden, so schlagen sich die Flügel über einander oder werden, wie bei Hyalea, eingezogen, und das Thier läßt sich zu Boden sinken. Die Hyaleen schwimmen schneller als die Cleoderen, sehr langsam die Pneumodermen und Clionen.

Die Pteropoden sind, wie aus der Untersuchung ihres Mageninhaltes hervorgeht, Fleischfresser; außer verschiedenen Weichthieren stellen sie den in unzählbaren Mengen die oberen Meeresschichten bevölkernden Krebschen nach.

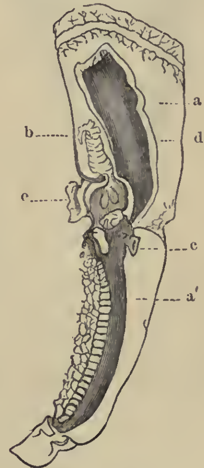
Ehe wir auf die zweischaligen Muschelthiere übergehen, haben wir uns noch mit einer jener Thierformen bekannt zu machen, mit welchen die Systematiker Fangball gespielt haben. Die Elefantenzähnchen oder Meerzähne waren schon den alten Konchyliensammlern von Rumphs Zeiten wohl bekannt, Linné aber brachte sie mit den Schiffsbohrern und den Kalkröhren bewohnenden Serpeln zusammen, und noch Cuvier ließ sie bei den Ringelwürmern. Später, als man wenigstens ihre Molluskennatur sicher erkannt, hatten sie sich mit den Napfschnecken und Fissurellen zu befreunden, bis vor einem Jahrzehnte der ausgezeichnetste jetzt lebende

Molluskenanatom, Lacaze-Duthiers, den Meerzahn zum Vorwurfe einer seiner vollendeten anatomischen und biologischen Schilderungen machte und nachwies, daß theils Schnecken-, theils Muschelcharaktere in dieser kleinen Thiergruppe vereinigt seien, daß die Entwickelungsgeschichte einige Eigenthümlichkeiten der Ringelwürmer zeigte, und daß man hinsichtlich der systematischen Gruppirung vielleicht am besten thäte, die Dentalien an die Spitze der sogenannten kopflosen Weichthiere zu stellen. Er gab zugleich eine erschöpfende Beschreibung des an der französischen Küste lebenden Dentalium vulgare, so daß was wir heute Sicheres über das Thier wissen, auf den Pariser Zoologen zurückzuführen ist. Wenn wir gleichwohl die Dentalien hier anreihen, so geschieht es, weil zu keiner Zeit der Entwickelung und des späteren Lebens das Thier eine zweiklappige Schale besitzt, und weil seine mit einer Reibeplatte versehene Zunge eines der wichtigsten Kennzeichen des Schneckentypus ist. Ohne in das Detail uns zu verlieren, müssen wir doch Einiges von den Gestaltungen der Körpertheile und ihrem Baue kennen lernen, um sowohl die höchst wunderbare Entwickelungsgeschichte wie die viele anziehende Eigenthümlichkeiten zeigende Lebensweise verstehen zu können.



Gemeiner Elefantenzahn (Dentalium vulgare). Natürliche Größe.

Die Schale der Dentalien hat die Form eines mäßig gebogenen Elefanten-Stoßzahnes und ist an beiden Enden offen. Das Thier füllt bei gewöhnlicher Streckung diesen Hohlkegel aus, mit welchem es nur mit einer schmalen muskulösen ringförmigen Stelle des Mantels unmittelbar vor der hinteren Oeffnung verwachsen ist. Der konvexe Bogen ist die Bauchseite. Wir orientiren uns nun an der beistehenden Abbildung über die Gestalt und gegenseitige Lage der Körpertheile. Der Mantel ist ein der Höhlung der Schale entsprechender langer Beutel, dessen kreisrunde vordere Oeffnung durch einen Schließmuskel zugezogen werden kann. Mit ihm ist der übrige Körper des Thieres nur in den hinteren zwei Dritteln der Länge verwachsen. Der vordere Theil des Rumpfes ist durch eine von den Blutgefäßen und dem Darme durchbrochene Scheidewand und Einschnürung von dem dahinterliegenden Theile getrennt, und so ist eine vordere a und eine hintere Mantelhöhle a' entstanden. Oben in der ersten Abtheilung liegt der Mundfortsatz b, umgeben von blätterförmigen Anhängen. Nicht unmittelbar in diesem die Mundöffnung enthaltenden Theile, sondern erst in der darauf folgenden Anschwellung ist die Zunge mit ihrer Reibeplatte enthalten. Die Chitinzähnchen stehen in fünf Längsreihen, und das Ganze stimmt völlig mit den so wichtigen gleichnamigen Gebilden der Schnecken überein.

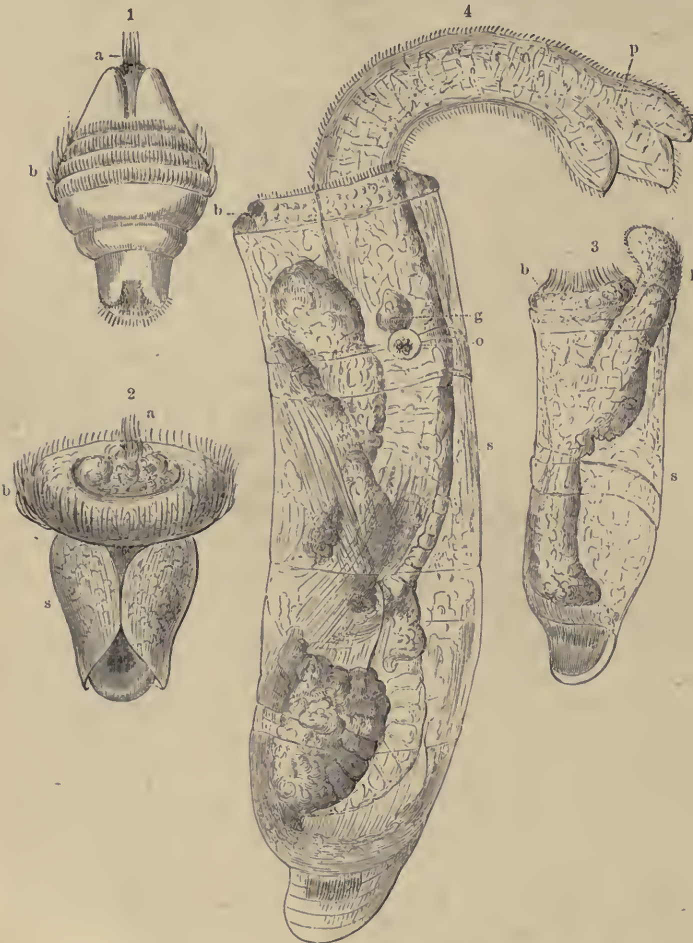


Thier von Dentalium, von der Seite im Durchschnitte. Etwas vergrößert.

Das Vorhandensein dieses Organes ist für unsere Vorstellung von der Verwandtschaft der Dentalien entscheidend, indem wir Mantel, Fuß, Kiemen, Gefäße der Schnecken in den verschiedensten Formen auftreten und nur die Region der Zunge und der Zerkleinerungswerkzeuge innerhalb eines begrenzten Spielraumes sich gleich bleiben sehen. Wenn wir uns daher auch Schnecken und Muscheln, letztere als Vorfahren, in unmittelbarem blutsverwandtschaftlichen Zusammenhange zu denken haben, so sind gewiß viel mehr uns unbekannt gebliebene Glieder zwischen den Muscheln und Dentalium als zwischen diesem und den echten Schnecken ausgefallen. Einen anderen Sinn hat die Frage nach der größeren oder geringeren Verwandtschaft nicht, und es ist dem zoologischen Laien sehr anzurathen, immer nach diesem so interessanten Maßstabe und Prüfsteine die systematischen Verhältnisse und Aufgaben zu beurtheilen.

Unterhalb jenes Anfangstheiles des Verdauungskanales liegt der Fuß d. Er ist vorn durch ein Paar hakenförmige seitliche Fortsätze dreitheilig und der ganzen Länge nach hohl. Durch das Anschwellen mit Blut kann er verlängert und zur vorderen Mantelöffnung herausgestreckt werden, und wir werden unten seinen Gebrauch kennen lernen. Er gleicht allerdings viel mehr dem Fuße der Muscheln als der Kriechsohle der normalen Schnecken.

Die Afteröffnung (c) liegt in der hinteren Mantelkammer, welche am Rücken auch die Fortpflanzungsdrüse enthält. Die Geschlechter sind getrennt. Die zu entleerenden Stoffe gerathen zuerst in die hintere Mantelkammer, aus welcher eine durch Klappen verschließbare Oeffnung sie ausläßt. Größere und weitere Blutkanäle und Bluträume ohne herzartige Organe durchziehen den Körper. Besondere Athmungsorgane fehlen.



Larve von Dentalium in verschiedenen Entwickelungsstufen Stark vergrößert.

Von Sinneswerkzeugen sind zwei Gehörbläschen vorhanden, welche auf den im Fuße befindlichen Ganglien liegen. Auch haben wir hier der zwei Büschel Fühlfäden zu gedenken. Dieselben, keulenförmig endigend, stehen auf zwei seitlichen Wülsten (e) in der Gegend, wo vorn und oben der Mantel und Rumpf sich verbinden. Sie wimpern und können weit vorn aus der Oeffnung herausgestreckt werden, natürlich innerhalb des Mantels. Unsere Abbildung könnte verleiten, zu glauben, daß sie außerhalb des Mantels lägen; der Wulst e ist aber nur nach links übergeschlagen.

In weitere Einzelheiten brauchen wir uns nicht zu verlieren. Nun zur Entwickelungsgeschichte. Die Dentalien sind, wie gesagt, getrennten Geschlechtes. Aus dem Eie geht eine verlängert-eiförmige Larve hervor, deren spitzes Ende dem künftigen Vorderende entspricht. Die anfänglich über den ganzen Körper vertheilten parallelen sechs bis sieben Wimperreifen ziehen sich bald in der Mitte des Thieres zusammen, worauf es aussieht, als sei nur ein breites vierzeiliges Wimperband vorhanden (Fig. 1, b). Schon frühzeitig ist am Vorderende eine kleine Vertiefung entstanden, aus welcher sich ein Büschel Flimmerhaare erhebt (a). Während dieser ganze Vordertheil von den Wimperreifen an sich verkürzt und zu einem Ringwulste (Fig. 2, b) wird, hat sich der dünnere Hintertheil verlängert.

Die offene Längsrinne am Hinterende deutet die Sonderung des Mantels in zwei seitliche Hälften und damit zugleich die Unterseite des sonst drehrunden Thieres an. Nun ist auch die Schale (Fig. 2, s) von zarter häutiger Beschaffenheit in Gestalt einer sattelförmigen Schuppe erschienen. Indem sich (Fig. 3) die Schale verlängert und bald Ansatzstreifen zeigt, ist der Wimperwulst mehr zurückgetreten, unter ihm ist aber der Fuß (p) hervorgesproßt. In dem letzten Stadium, welches Lacaze-Duthiers verfolgen konnte (Fig. 4), sehen wir die Mantelhöhle etwas über die Schale hervorragen, aus ihr den dreitheiligen Fuß weit herausgestreckt, auch die inneren Organe sind größtentheils angelegt, worunter wir das Fußganglion (g) und das Gehörbläschen (o) der einen Seite hervorheben wollen.

Die Lebensweise und Sitten des Dentalium wollen wir durchaus mit den eigenen Worten des französischen Beobachters mittheilen; es ist eine der besten Schilderungen des Treibens eines niederen Thieres, die mir bekannt geworden.

„Dentalium bewohnt in Menge die Nordküsten der Bretagne; man muß jedoch nicht glauben. man könne sich deshalb seiner mit Leichtigkeit bemächtigen, sowie man an den Strand kommt. Man muß wissen, wie und wo es lebt; sonst sucht man vergeblich und findet höchstens vom Meere ausgeworfene leere Schalen. Da ich das lebhafte Verlangen hatte, das Thier zu studiren, suchte ich geduldig fort, wo ich die meisten ausgeworfenen Schalen gefunden hatte, denn es war das sicherste Anzeichen, daß an diesen Uferstellen die Dentalien leben müßten. So naturgemäß, lang und emsig aber auch mein Nachsuchen war, ich fand und entdeckte nichts. Ein etwas unruhiges Meer verschaffte mir aber ein lebendes Thier, und nun konnte ich seine Sitten und alle seine Lebensbedingungen beobachten. Als ich es aufhob, sah ich, daß es sich bemühte, in den Boden meines Gefäßes einzudringen. Ich setzte es wieder in eine jener kleinen, bei der Ebbe zwischen den Tangen und Seegras zurückbleibenden Wasserlachen, und sah nun, wie es sich nach und nach in den Sand eingrub. Ich wußte nun, daß das Thier nicht für gewöhnlich in dem isolirten und freien Zustande lebte, wie ich es gefunden, und daß ich es künftig im Boden des Strandes selbst suchen müßte.

„Das Thier gräbt sich nicht senkrecht ein, sondern nimmt eine schräge Richtung mit ungefähr fünfundvierzig Grad an. Doch hängt Richtung und Tiefe etwas von der Beschaffenheit des Sandes ab. Es kann nicht in der schwärzlichen, oft stinkenden Schlammschicht leben, welche gewöhnlich unter der oberen sandigen Schicht des Strandes liegt. Auch nimmt es eine mehr wagerechte Lage an, wenn die Sandschicht dünner wird; dann ist es fast immer schwerer zu finden, indem es vollkommen verborgen ist und nichts seine Anwesenheit verräth. Gewöhnlich ließ es in den mit einem etwas groben Sande gefüllten Gefäßen, worin ich es hielt, einen bis zwei Millimeter der Schale über die Oberfläche des Grundes hervorragen; häufig genug aber auch erreichte die Spitze gerade die Oberfläche des Sandes. Daraus begreift sich leicht, daß das Dentalium leicht vom Wellenschlage herausgeworfen wird, indem es auch bei geringer Bewegung des Wassers schnell bloßgelegt wird. Damit ist jedoch nicht gesagt, daß es, vom Sande entblößt und bei der Ebbe aufs Trockene gesetzt, sich nicht schnell wieder eingraben sollte. Im Gegentheile, das geschieht sogleich wieder; es streckt den Fuß hervor, gräbt ihn ein und in einigen Minuten richtet es sich auf und erscheint wie in den Sand gepflanzt. Hält man die Thiere in der Gefangenschaft, so unterscheidet man schwierig auf dem Grunde die abgestorbenen von den noch lebenden Individuen, und ich benutzte diese Eigenthümlichkeit, um die Auswahl zu treffen. Ich legte eine große Menge der Dentalien auf eine nasse Sandfläche und wußte schnell, daß diejenigen, welche sich nicht eingruben, dem Tode nahe oder todt waren.

„Wenn beim Zurückgehen der Flut das Wasser nicht mehr die Sandoberfläche bedeckt, gräbt sich das Dentalium ganz ein und verschwindet. Ich füge eine Bemerkung hinzu, welche sich auf den größten Theil der sich im Sande verbergenden Thiere bezieht, für die naturgeschichtlichen Untersuchungen wichtig und von praktischer Bedeutung ist. Der günstigste Augenblick, um bei der

Ebbe die im Strandboden wohnenden Thiere zu sammeln, ist der unmittelbar dem wieder beginnenden Steigen des Wassers vorangehende. Warum? Wenn das Wasser fällt, bleibt noch viel Wasser im Sande zurück, und einige Zeit hindurch befinden sich die Thiere noch in ganz günstigen Verhältnissen. Bald aber, in dem Grade, als die Ebbe weiter schreitet, fließt jenes Wasser auch ab, und beim niedrigsten Stande, wenn die Flut eben beginnen soll, fängt der Strand an auszutrocknen, die Thiere fühlen das Bedürfnis nach Wasser, verändern ihren Ort und suchen einen feuchteren Platz. Zu diesem Zeitpunkte ist das Einsammeln von allen im Strande eingegrabenen Thieren am ergiebigsten; sie mögen zu was immer für einer Klasse gehören, alle verrathen ihre Anwesenheit durch Furchen und Bewegungen des Bodens. Eine große Anzahl sandbewohnender Muscheln kann man dann mit der größten Leichtigkeit erkennen. Ich fand die schönsten und größten Sipunkeln, wie sie eben aus dem Boden hervorkamen, und das in dem Moment, wo die Flut mich vertrieb und die Untersuchungen aufzugeben zwang. Nicht anders Dentalium; auch dieses sieht man den Sand aufwühlen. Anfänglich macht es nur eine kleine, leicht zu erkennende Furche, die man wohl mit der der Pandora (einer kleinen Muschel) verwechseln kann. Diese indessen geht immer einen krummen Weg, da die eine Schalenhälfte eben, die andere gebogen ist. Sobald man dies Zeichen kennt, irrt man nicht mehr. Anfangs also verrathen die Dentalien ihre Anwesenheit durch ihre Furche im Sande; später erscheint die leicht kenntliche Schale wie im Strandboden gepflanzt; noch später kommt sie ganz heraus und das Thier fällt auf den Sand. Als ich diese Umstände kennen gelernt, konnte ich bei einer einzigen großen Ebbe leicht und ohne Mühe zweihundert Stück sammeln. Dentalium ist also ein Thier, das verhältnismäßig in ziemlichen Tiefen lebt, und das man nur bei starker Ebbe anzutreffen hoffen darf. Am liebsten gräbt es sich in etwas grobem Sande ein. In dem sehr feinen war es nie zu finden. Die lange lebend aufbewahrten Thiere schienen sich in dem aus kleinen Muschelbruchstücken gebildeten Sande sehr wohl zu befinden. In dem feinen Sande, welcher unten schlammig und faul wurde, gingen die Thiere sehr schnell zu Grunde. Die angeführten Thatsachen zeigen genugsam, daß das Dentalium nicht eine Röhre bewohnt, wie viele Muscheln, sondern daß es im Gegentheile fortwährend seinen Aufenthaltsort wechselt. Beim Eindringen in den Sand bedient es sich der beiden Seitenlappen des Fußes, welche dabei die Rolle von Ankerzähnen spielen, so daß, wenn das Thier nach dem Vorstrecken des Fußes sich zusammenzieht, der ganze Körper vorwärts rücken muß."

Nachdem Lacaze-Duthiers die Beobachtungen mitgetheilt, aus denen ersichtlich, daß das Wasser durch die Flimmerbewegung am Vorderende eintritt und aus der hinteren Mündung sammt Exkrementen und Fortpflanzungsprodukten wieder austritt, und daß das Thier sich dabei auch des Fußes wie eines Pumpstempels bedienen kann, sagt er, daß es ihm wahrscheinlich sei, daß durch die regelmäßige von vorn nach hinten gerichtete Strömung auch die Nahrung dem Munde zugeführt werde; aber auch die Fühlfäden könnten zur Aufsuchung und Zubringung kleiner zur Nahrung dienender Thierchen verwendet werden.

„Ueber das Empfindungs- und Nervenleben läßt sich folgendes leicht beobachten. Das Dentalium verspürt die Einwirkung des Lichtes; man sieht es den Fuß einziehen, wenn man einen Sonnenstrahl darauf fallen läßt. Auch wenn man sich dem Thiere mit einem Lichte nähert, zieht es sich in sein Gehäuse zurück; und dieser Umstand steht mit einer Eigenthümlichkeit seiner Lebensweise in Verbindung. Es verändert bei Nacht, besonders bei Beginn derselben, seinen Platz. Ich hatte bemerkt, daß die in Schüsseln befindlichen Thiere ein kleines Anschlagen vernehmen ließen. Indem ich nun aufpaßte, erkannte ich, daß ihr Fuß, indem er in den Boden eindringen wollte, die Schale in die Höhe hob, und daß diese beim Umfallen das Geräusch verursachte. Ich beobachtete nun die Thiere lange Zeit, indem ich ihnen einen fast natürlichen Aufenthalt geschaffen hatte, und erkannte bald, daß die Abendstunde die Zeit des Ortswechsels war. Ich will nicht behaupten, daß sie sich ausschließlich zu diesem Zeitpunkte bewegen; aber es scheint mir unbestreitbar, daß die Dentalien besonders bei Nacht in Thätigkeit sind.

„Auch die Fortpflanzung zeigt einige bemerkenswerthe Thatsachen. Eine Begattung findet nicht statt, und zwar nothwendigerweise deshalb, weil es keine äußeren Fortpflanzungswerkzeuge gibt. Die Individuen nähern sich nicht einmal einander. Die Dentalien lassen sich zu leicht beobachten, als daß man sich darüber täuschen könnte. Ich legte die Dentalien in weiße Teller, wo ich sie bei öfterer Erneuerung des Wassers ließ. Nach einigen Tagen konnte ich dann immer mit Sicherheit auf das Eierlegen zählen, und zwar fand es regelmäßig nachmittags zwischen 2 und 5 Uhr statt. Eine Ausnahme schienen nur die Individuen zu machen, welche zu stark von der Sonne beschienen waren. Wie die Eier wird auch die Samenflüssigkeit ungefähr zur selben Stunde und in derselben Weise durch die hintere Schalenöffnung entleert. Mithin ist die Befruchtung, wie bei der Mehrzahl der kopflosen Weichthiere, dem Zufalle überlassen. Hier das Männchen, dort das Weibchen entledigen sich der Produkte ihrer Fortpflanzungsorgane, und letztere können sich einander begegnen, oder auch nicht, gerade wie bei den diöcischen Pflanzen, wo der Pollen zur Erde fällt und von den Winden da und dorthin getragen wird. Bei konträrem Winde bleiben die Pistille der weiblichen Individuen unbefruchtet, ebenso wie hier bei einer nicht günstigen Wasserströmung das Weibchen nichts hervorbringen kann, indem die Eier sich nicht entwickeln. Da begreift man denn, wie nützlich die so lebendigen Bewegungen der Samenkörperchen sind, welche das Ei in der Entfernung aufsuchen und befruchten müssen. Die Zeit, während welcher die Fortpflanzung der Dentalien beobachtet wurde, war von Anfang Mai bis Mitte September."

Die Muscheln.

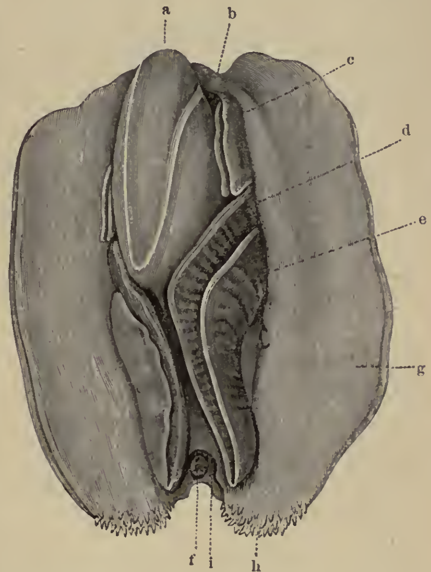
Wer hat es nicht gelesen, das köstliche Gedicht von Rückert: „Edelstein und Perle"? Wie die beiden ihres Daseins Grund und Entwickelung und ihre vielverschlungene Lebensreise sich erzählen! Die Thräne eines Engels fiel ins Meer, um aufgenommen in den Schoß der Muschel nach und nach zum Kleinode zu erhärten, während die treue Amme jene Räume durchmißt,

„Wo tief in den krystallnen Grotten
Noch ganze Lebensgattungen, versteckt,
Der Forschungen und des Erforschers spotten."

Wie schön ist die Dichtung, wie poetisch wahr und doch, was die Muschel angeht, kaum ein Zug der Natur entlehnt. Alles Phantasie, Symbol für menschliche Verhältnisse. Sogar so unbestimmt läßt der Dichter unsere Vorstellung von der treuen Amme der Perle, daß wir glauben müssen, ein Triton könne auf ihr blasen. Nun, diese poetische Unbestimmtheit ist der getreue Ausdruck der allgemeinen Unbekanntschaft des zoologischen Laien mit der Welt der Muschelthiere, welche, dem Auge fast vollständig entrückt, aufgesucht sein will und selbst gefunden den Meisten ein unhandliches verschlossenes Räthsel bleibt. Wohl mancher hat aus dem Schlammgrunde eines seichten Gewässers hunderte und tausende von Muscheln in etwas schräger Stellung hervorragen sehen, ohne daß ihm klar geworden, ob sie ihm das Vordertheil oder das Hintertheil zukehren. Und eine geöffnete Auster bietet fast gar keine Anknüpfungspunkte zur Orientirung über ihre Körpertheile, daß die meisten Esser sie ohne jeglichen anatomischen oder systematischen Gedanken verschlucken. Wer eine Muschelschale auflıest, kann sie, so lange er will, von allen Seiten betrachten, er wird höchstens errathen, an welcher Stelle ungefähr der Mund des Thieres gelegen. Dazu, daß uns die Muscheln im allgemeinen so fremd und gleichgültig bleiben, trägt auch ihr ungemein phlegmatisches Temperament bei. Ihnen gegenüber sind die Schnecken die lebhaftesten Sanguiniker. Denn wenn es auch einzelne Muschelarten des Meeres gibt, welche durch schnelles Auf- und Zuklappen der Schalen ziemlich schnell schwimmen können, so sind dies eben seltene und verborgene Ausnahmen. Die übrigen sind fast so bodenständig wie die Pflanzen. Ihre Ernährungsweise treibt sie nicht auf Beutezüge und gegenseitiges Bekriegen; angegriffen wehren sie sich nicht anders, als durch das Verschließen ihres Gehäuses, und selbst die Zeit der Fortpflanzung, welche so viele andere sonst träge Thiere dazu treibt, ihre Röhren und Schlupfwinkel zu verlassen, vermag nicht, die Muscheln aus ihrem Stillleben und ihrer leidenschaftslosen, duldenden Zurückgezogenheit aufzurütteln. Es würde daher, wie schon bei verschiedenen Thiergruppen, mit welchen wir uns früher beschäftigt, wenig Befriedigung gewähren, wollten wir uns auf die Biographie der Muschelthiere in ihrer

ungemeinen Gleichförmigkeit beschränken. Ganz anders verhält es sich aber, wenn wir uns auf den höheren Standpunkt stellen, von dem aus wir in die Eigenthümlichkeiten des Baues selbst einzudringen und die niedrigeren und höheren Organisationen mit einander zu vergleichen und durcheinander zu erklären suchen. Für jene wichtigste Frage der gegenwärtigen Thierkunde, das Abändern und die Entstehung neuer Arten, sind z. B. unsere Süßwassermuscheln von großer Bedeutung. Schon ein paar Jahrzehnte bevor Darwin seine epochemachende Hypothese veröffentlichte, fühlte sich der treffliche Roßmäßler besonders durch das Studium jener Muscheln zu dem Ausspruche veranlaßt, daß die sogenannten Arten nichts Beständiges seien, sondern durch fortwährende Anpassungen mit theilweiser Erhaltung des Ererbten ineinander übergingen und neu würden. Es wird also für den Naturfreund gewiß sich der Mühe verlohnen, nicht bloß oberflächlich einmal eine Muschelschale in die Hand zu nehmen oder nach abgebrauchter Sammlerweise viele Muschelschalen etikettirt und numerirt unter Glas in sauberen Kästen zu besitzen, sondern auf den Kern einzugehen und durch die Kenntnis der Klasse der Muschelthiere als eines Ganzen niederer Ordnung der Erkenntnis des großen Ganzen sich zu nähern.

Nachdem wir uns sowohl einige leere Schalen als lebende Exemplare der gewöhnlichen Fluß- oder Teichmuscheln verschafft, beginnen wir daran unsere Orientirung. „Ein allgemeines Bild von einem Blätterkiemer oder Muschelthiere kann man sich entwerfen, indem man sich ein in eine Decke gebundenes Buch vorstellt: mit dem Rücken nach oben und mit dem Kopfende nach vorn gewendet. Denn die zwei Decken entsprechen rechts und links den zwei Klappen der kalkigen Muschel, die zwei nächstfolgenden Blätter von beiden Seiten dem Mantelblatte des Thieres, das dritte und vierte Blatt jederseits den zwei Paar Kiemenblättern desselben, und der noch übrige innere Theil des Buches dem Körper des Thieres. Doch nehmen diese Blätter vom äußersten an auf jeder Seite bis zum Körper an Umfang ab, so daß die zwei gewölbten Schalenblätter als die größten alle übrigen, wie der Mantel die Kiemenblätter, ringsum einschließen. Alle diese Theile sind längs ihrem oberen Rande wie die Blätter eines gebundenen Buches mit einander verwachsen." (Bronn.) Wir machen uns nun diese Worte klar an einer Muschel, welche entweder im Wasser, in der wir sie seit einiger Zeit hielten, abgestorben ist, oder die wir durch kurzes Einlegen in Weingeist tödteten. Die Schale wollen wir zuletzt betrachten. Der Rand des Blattes, welches den Muschelkörper jederseits bedeckt und zunächst unter der Schale liegt, der Rand des Mantels (g) haftet gewöhnlich längs des Schalenrandes fest, läßt sich aber mit dem flachen Stiele eines Skalpels leicht unverletzt ablösen. Das Hinterende jedes dieser Blätter ist mit zahlreichen Wärzchen (h) besetzt, welche außerordentlich empfindlich sind und bei allen denjenigen Muscheln sich finden, den meisten, welche mit der vorderen Körperhälfte sich eingraben. Wir wissen also nun, welchen Körpertheil uns diese Thiere aus dem Sande oder Schlamme zukehren. Bei weitem nicht alle Muscheln haben die Mantelränder frei, wie unsere Flußmuscheln, sondern auf größere oder geringere Strecken verwachsen. Namentlich bildet der Mantel am Hinterende Röhren. Er sondert die Schale ab.



Thier von Anodonta anatina (Entenmuschel), von unten. Mantelhälften zurückgeschlagen. Natürliche Größe.

Zunächst unter dem Mantelblatte jeder Seite liegen die beiden Kiemenblätter (d), ganz besonders stark entwickelt bei unseren Süßwassermuscheln, überhaupt aber immer so charakteristisch

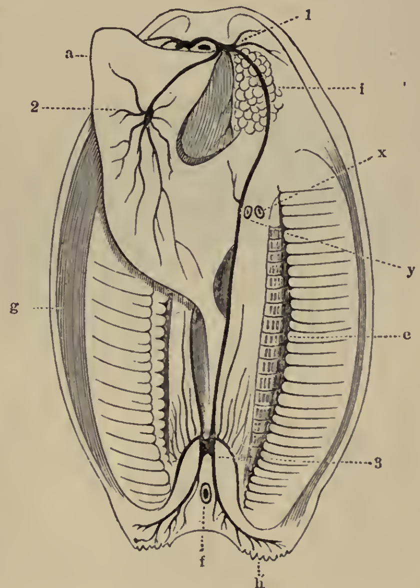
und in die Augen fallend, daß davon die ganze Klasse den Namen „Blätterkiemer“ (Lamellibranchiata) erhalten hat. Zwischen ihnen nach vorn liegt der keilförmig zugeschnitzte Fuß (a). Man kann sich von dem Gebrauche desselben leicht an lebenden Thieren überzeugen, die man in ein Becken mit Wasser und einige Finger hohem Sande gethan. Sobald die Muschel Ruhe um sich herum spürt, lüftet sie die Schale und die vordere Fußecke erscheint wie eine Zunge zwischen den auch etwas hervortretenden Mantelrändern. Ist die Umgegend sicher, so kommt der Fuß immer weiter hervor, bei größeren Muscheln vier bis fünf Centimeter weit; er senkt sich alsbald in den Sand, und das Thier hat die Kraft, sich an dem Fuße aufzurichten. Es dringt, mit dem Fuße einschneidend, mit dem Vorderende in den Boden und sein langsam zurückgelegter Weg wird durch eine Furche bezeichnet. Der Gebrauch sowohl wie die Lage zu den übrigen Körpertheilen, nicht minder die Entwickelungsgeschichte lehren, daß der Keilfuß der Muscheln nichts anderes ist, als die Kriechsohle der Schnecken. Außer dem Fuße haben wir an der Teichmuschel noch zwei sehr wichtige Muskeln, nämlich diejenigen, durch welche die beiden Schalenhälften aneinander gezogen werden und welche deshalb die Schließmuskeln heißen. So lange das Thier lebt, kann man nur mit Anwendung großer Gewalt die Muschel öffnen; man bricht oft eher die Schalen aus, als daß die Muskeln nachgeben. Der eine liegt vor dem Munde und bildet durch seine untere Seite mit dem Fuße das Versteck für den Mundeingang. Der hintere liegt unterhalb des Mastdarmes, welcher, nachdem er über ihm hinweggegangen, etwas nach abwärts biegend, hinter ihm zum Vorscheine kommt.

Vergeblich sucht man nach einem Kopfe. Die Muscheln und die noch übrigen Weichthiere haben keinen von dem übrigen Körper abgesetzten Theil, der diesen Namen verdiente, ein Mangel oder eine Unvollkommenheit, welche, wie wir sahen, sich auch noch auf manche höhere Weichthiere übertragen hat und von welcher unsere und die nächsten Klassen den Sammelnamen „kopflose Weichthiere“ (Acephala) erhielten. Es ist besonders dieser Mangel eines Körpertheiles, nach dessen Vorhandensein man sich über die Gestaltung der höheren Thiere sofort orientirt, der es macht, daß wir uns anfänglich an dem Muschelleibe gar nicht zurecht finden können. Geht man mit einem dünnen Federkiele auf der vorderen und oberen Kante des Fußes nach aufwärts, wobei man die beiden dreiseitigen Blätter (c), welche jederseits vorn vor den Kiemen liegen, nach aufwärts schlägt, so trifft man mit Sicherheit auf die in einem verborgenen Winkel liegende Mundöffnung (b). Die Mundhöhle der Muscheln ist ohne jegliche Bewaffnung und Vorrichtung für die Zerkleinerung der Speisen, da alle diese Thiere nur von mikroskopisch kleinen Pflänzchen und anderen niederen Organismen sich ernähren. Wir werden weiter unten anführen, wie diese Nahrung zum Munde gelangt. Eine kurze, weite Speiseröhre erweitert sich zum Magen. Gleich oberhalb und seitlich von diesem liegt die Leber (folgende Figur, i) und von ihm aus steigt der Darm in jenen Körpertheil, welcher sich an den Fuß nach hinten und oben anschließt. Nach einer oder zwei schlingenförmigen Biegungen am vorderen Theile der Rückenlinie unterhalb des Mantels angelangt, verläuft er vollends in ziemlich gerader Richtung bis zum Hinterende, unterwegs — aller Sentimentalität bar — das Herz durchbohrend. In unserer Abbildung sehen wir die Afteröffnung in f, während sowohl oberhalb wie unterhalb derselben sich die Mantelblätter verbinden. Durch die Verlängerung dieser Manteltheile kann in anderen Fällen eine Röhre entstehen, durch welche die Auswurfsstoffe entleert werden.

Zwei Paar dreiseitiger Blätter jederseits am Munde (c) heißen die Fühler oder Mundtentakeln, auch Lippenanhänge.

Hat man, wie in der nun folgenden Abbildung geschehen, sowohl den Mantel wie die Kiemen (e und g) zur Seite geschlagen, so wird man nach einigen vergeblichen Versuchen im Stande sein, die Haupttheile des Nervensystems, wenn auch nicht vollständig rein herauszupräpariren, doch sich vollkommen klar zur Anschauung bringen. Ein Ganglienpaar (1) liegt neben und etwas hinter dem Munde. Ein zweites (2) tief im Fuße. Die die beiden Nervenmassen verbindenden Stränge

umfassen den Schlund, nicht weniger diejenigen, welche das erste mit dem dritten, obgleich weit davon entfernt befindlichen dritten Paare (3) unter dem hinteren Schließmuskel in Verbindung setzen. Es bedarf gar keines großen vergleichend-anatomischen Scharfblickes, um in dem koncentrirten, in der Regel auch aus drei Paaren Ganglien bestehenden Schlundringe der Schnecken diese Theile des Muschel-Nervensystems wieder zu erkennen; ja, die Gleichheit ist eine so vollständige, daß die Muscheln sogar die beiden Gehörbläschen auf den Fußganglien besitzen, wie man besonders leicht an den Embryonen mancher Gattungen bei unversehrtem Thiere unter dem Mikroskope sehen kann. Als eine zweite Art von Sinneswerkzeugen haben wir schon die Tastwärzchen am Hinterrande des Mantels kennen gelernt. Wir wundern uns nicht mehr über ihre Empfindlichkeit, wenn wir in jedes derselben von zwei großen, dem dritten Ganglienpaare entspringenden Nervenstämmen einen Zweig eintreten sehen. Wir finden also eine Reihe der wichtigsten Organe, welche im und am Kopfe der Schnecke nahe bei einander liegen, und welche dem Schneckenkopfe eigentlich seine Bedeutung als Kopf geben, hier in der Muschel von einem Ende des Körpers zum anderen zerstreut vor: einer der überraschendsten und einfachsten Beweise zu dem allgemein gültigen Satze, daß die Kopfbildung im Thierreiche auf einer Koncentration beruht und mithin eine höhere Stufe der Entwickelung anzeigt.



Nervensystem und andere Organe der Teichmuschel.

Wir würden noch eine ganze Reihe von Abbildungen nöthig haben, um die Verhältnisse des Gefäßsystems und Blutlaufes auseinander zu setzen. Das Herz mit seiner rechten und linken Vorkammer liegt in einem dünnen Herzbeutel eingeschlossen am Rücken und treibt das Blut in den Körper. Bevor das Blut aus dem Körper in die Kiemen tritt, muß es seinen Weg durch ein sehr umfangreiches, aber anatomisch höchst schwierig darstellbares Organ, von schwammiger Beschaffenheit und nach seinem Entdecker das Bojanus'sche Organ genannt, nehmen. Durch eine auch beim Zurückschlagen der Kiemen zum Vorscheine kommende Oeffnung (y) kann dasselbe Wasser aufnehmen und dem Blutgefäßsysteme zuführen. Damit ist ganz auf die Weise, wie bei den Schnecken, das Schwellvermögen unserer Thiere erklärt. Das Aufblähen der Mantelränder, vor allem aber das Anschwellen und Hervorstrecken des Fußes, ist durch die freiwillige Aufnahme von Wasser in die Blutgefäße möglich. Auch hat man mehrere Oeffnungen an Mantel und Fuß entdeckt, durch welche die Blutwasserflüssigkeit wieder abgelassen werden kann. Nimmt man die Muschel, welche behaglich den Fuß weit hervorgestreckt hat, plötzlich aus dem Wasser, so wird das Wasser in mehreren Strahlen gewaltsam aus ihrem Körper getrieben. Die Zusammenziehungen, welche dies bewirken, sind zwar so heftig, daß Zerreißungen der Fuß- und Manteloberfläche nicht ausbleiben; zu den beständigen, normalen Oeffnungen gehört aber vor allen eine auf der Kante des Fußes. Zu ihr führt ein ansehnlicher Kanal mit dem eigenthümlichen sogenannten Schwellnetz dieses Körpertheiles, welches gegen den Abzugskanal, wenn die Schwellung stattfinden soll, abgesperrt werden kann, während die Schleuse jedesmal geöffnet wird, wenn der Fuß unter der Schale geborgen werden soll. Wir erinnern nochmals an die oben angeführten Versuche von Agassiz.

Sehr einfach verhalten sich die Fortpflanzungsorgane der Muscheln. Sie sind beschränkt auf die inneren Drüsen. Immer liegen sie in dem etwa dem Rumpfe anderer Thiere vergleichbaren

Körpertheile, der nach oben aus dem Fuße hervorgeht. Bei unseren zweigeschlechtigen Fluß- und Teichmuscheln finden wir demnach Eierstock oder Samendrüse unterhalb und hinterwärts von der Leber, und ihr Ausführungsgang wird in der Kiemenfurche sichtbar (x).

Die ganze Lebensökonomie des Muschelthieres würde aber unverständlich bleiben, wenn wir nichts wüßten von der Thätigkeit der Flimmerhärchen an der Oberfläche ihrer Körpertheile. Man lasse sich eine unserer Muscheln in einer mit Sand und einer einige Finger hohen Wasserschicht gefüllten Schüssel ruhig eingraben und streue dann, nachdem sie sich placirt, ein nicht zu Boden sinkendes Pulver in die Nähe ihres emporragenden Hintertheiles. Es werden sofort schon vorher bemerkbare Strudel und Strömungen sichtbar. Die Pulvertheilchen verschwinden unterhalb des Afterschlitzes, und aus diesem Mantelschlitze, in welchen der Mastdarm mündet, kommen sie nach einiger Zeit mit einer starken Strömung wieder zum Vorscheine. Die ganze innere Mantelfläche, die gesammte Oberfläche der Kiemen und der Lippententakeln sind mit lebhaft thätigen Flimmerhaaren besetzt, durch welche ganz regelmäßige ununterbrochene Strömungen unterhalten werden. Durch dieselben wird nicht bloß den Kiemen neues Wasser, sondern mit diesem auch dem Munde Nahrung zugeführt. Das Verbrauchte und Unbrauchbare aber stoßen die in entgegengesetzter Richtung wirkenden Wimperfelder durch die obere Röhre oder durch den oberen Schlitz wieder aus. Bei denjenigen Muscheln, welche, wie unsere Teich- und Flußmuscheln, ihre Eier bis zum Ausschlüpfen der Jungen in den Kiemen tragen, wird der Transport der Eier und die Befruchtung ebenfalls durch diese Strömungen vermittelt. Kurz, durch einen diese Flimmerschleimhäute befallenden Katarrh können mit einem Male die wichtigsten Lebensverrichtungen der Muschelthiere unterbrochen werden. Die ganze Existenz hängt von dem Vorhandensein und der Gesundheit jener unsichtbaren Härchen ab. Daß übrigens der Wasserwechsel innerhalb der Schale nicht allein durch die Flimmerorgane bewirkt wird, davon kann man sich durch kurze Beobachtung überzeugen. Ohne jede äußere Veranlassung klappt die Muschel von Zeit zu Zeit plötzlich die Schale zu, wodurch natürlich auch ein gewaltsames Abströmen des zwischen den Mantel- und Kiemenblättern enthaltenen Wassers erfolgt. Das Oeffnen der Schale erfolgt darauf langsam.

Wir wissen, daß sehr viele Weichthiere durch die absondernde Thätigkeit des Mantels im Stande sind, sich ein Gehäuse zu bauen. Der Mantel der Muscheln schwitzt auf der äußeren Fläche und an den freien Rändern Kalkmasse aus, welche sich zu der Muschelschale organisirt. Die beiden Schalenhälften bestehen meist aus zwei verschiedenen Schichten; die äußere, von den Mantelrändern abgesonderte — die Säulenschicht — ist aus prismatischen, mit kohlensaurem Kalke angefüllten Zellen oder Säckchen gebildet, die senkrecht auf der Mantelfläche stehen; die innere besteht aus einer Menge dicht übereinander liegender, blätteriger, strukturloser Ausbreitungen, in und zwischen denen der Kalk abgelagert ist. Bald bildet die äußere, bald die innere, die Perlmutterschicht, die Hauptmasse der Schale. Wir erwähnten schon, daß beide Schalen auf ihrer inneren Fläche nur durch die durch Eindrücke sichtbaren Ansätze der Muskeln und an ihrem Rande durch eine von den Mantelsäumen ausgehende Oberhaut mit dem Thiere verwachsen sind. Diese Oberhaut oder Epidermis überzieht auch die äußere Fläche der Schalen, wird jedoch bei vielen Muscheln immer wieder abgerieben. Die Verbindung der Schalen aneinander geschieht durch ein elastisches Band, das Ligament, welches zugleich durch seine Elasticität die Muschel öffnet, mithin den Schließmuskeln entgegenwirkt. Dieses Ligament ist der Willkür des Thieres entzogen und eigentlich eine todte Masse. Es erklärt sich daraus, warum abgestorbene Muscheln zu klaffen pflegen: die Muskeln, welche im Leben nach dem Willen des Thieres sich zusammenzogen und die Wirkung des Bandes zeitweilig unterbrachen, sind erschlafft. Die Muscheln öffnen also, wenn man will, ihre Schalen nicht selbst, durch eigene Kraft, sondern die Schalen öffnen sich infolge des Nachlassens des Muskelkraft oder Muskelthätigkeit des Thieres. Bei den meisten Muschelschalen liegen vor dem Ligament die beiden Wirbel, ein Paar nach vorn gerichtete Erhebungen der Schalenhälften, so daß, wenn Ligament und Wirbel deutlich ausgeprägt sind, man sich mit größter Leichtig-

keit über die Gegenden der Schale und die Lage des Thieres in ihr unterrichten kann. Natürlich ist es unumgänglich nothwendig, zu wissen, welche Gegenden an der Muschel man mit oben und unten, Rücken und Bauch, Vorder- und Hinterende bezeichnen soll. In Uebereinstimmung mit dem, was sich aus der anatomischen Betrachtung des Thieres ergab, nennen wir den Rand, an welchem das Ligament sich befindet, den Rückenrand, den entgegengesetzten den Bauchrand. Die vordere Seite liegt vor den Wirbeln und ist gewöhnlich mehr abgerundet als die hintere, für welche der hinter dem Ligament befindliche abfallende Rand übrig bleibt. In der Abbildung ist also c der Wirbel, d Bauchrand, a Vorderende, b Hinterende.

Wo das Ligament beide Schalen vereinigt, besitzen dieselben oft zahnartige Vorsprünge, welche ineinander greifen, wie ein Charnier. Die ganze Verbindung der beiden Schalen durch Band und Charnier heißt Schloß. Zu den wichtigen Kennzeichen und systematischen Bestimmungscharakteren der Muscheln gehören auch verschiedene Eindrücke und Zeichnungen auf der Innenseite der Schalen. Die Muskeleindrücke (m, m') sind schon genannt. Sehr auffallend ist auch der Manteleindruck, welcher gemeiniglich dem Bauchrande parallel von einem Schließmuskeleindruck zum anderen verläuft. Alle Muscheln aber, welche Athemröhren und Afterröhren besitzen, zeigen den Eindruck des Ansatzes der Muskeln, welche diese Röhren zurückziehen in Gestalt einer hinten offenen Bucht des Mantelrandes (n).



Cytherea maculata. Linke Schalenhälfte von innen. Natürl. Größe.

Wenn wir uns gegenwärtig halten, daß bei der ausnahmslosen Einförmigkeit der Nahrungsaufnahme durch die Wimperthätigkeit der für die Ausbildung des Baues und der verschiedenartigsten Lebensäußerungen so wichtige Unterschied von Pflanzen- und Fleischfressern eigentlich ganz wegfällt, daß das Nervensystem und die Sinneswerkzeuge, deren Entfaltung so viele Abwechselung in die Erscheinung der höheren Thiere bringt, hier in die engsten Form- und Entwickelungsgrenzen gebannt ist, daß nicht einmal die Zeit der Fortpflanzung und der Brut eine erhöhte äußere Lebendigkeit zu Wege bringt und die Muscheln, sozusagen, aus ihrem apathischen Alltagsleben aufzurütteln im Stande ist, so schwindet von vorn hinein die Aussicht auf den bunten Wechsel jener äußeren Lebensverrichtungen, welche in anderen Thierkreisen an die Mannigfaltigkeit der Lebensbedürfnisse geknüpft sind. Die innere Eintönigkeit der Muschelthiere macht aber auch ferner ihre systematische Behandlung außerordentlich schwierig. So fern uns auch ein eigentliches Eindringen in diese Seite der Naturgeschichte liegt, so wenig haben wir uns doch eines allgemeinen Einblickes in die Ueber- und Unterordnung der Thiergruppen als des Resultates der Erkenntnis aller ihrer inneren und äußeren Lebensverhältnisse entschlagen können. Daß die viertausendfünfhundert bekannten lebenden Muscheln in Form und Tracht gar sehr auseinander gehen, erwarten wir; ihr innerer Zusammenhang liegt so weit ganz auf der Hand, als das Schema ihres Baues sich wesentlich gleich bleibt; wie sie aber verwandtschaftlich von einander abzuleiten seien, in welcher Weise zu gruppiren, ist unklar. Wir sehen nur eine Menge, zum Theile höchst merkwürdiger Anpassungen an äußere Verhältnisse, wodurch Schalen, Fuß und Mantel in erster Reihe umgemodelt werden. Wir müssen aber doch versuchen, einige Gesichtspunkte zur Beurtheilung der größeren oder minderen Vollkommenheit einer Muschel zu gewinnen und halten uns dabei an einige der allerbekanntesten Formen. Wir nehmen irgend eine Fluß- oder Teichmuschel (Unio, Anodonta), die uns oben zur Erörterung des Baues gedient hat, und eine Auster. Die Schale der Flußmuschel erscheint als die vollkommenere wegen ihrer harmonischen Ausbildung, Glätte, Nettigkeit und Abgeschlossenheit.

Die beiden Hälften der Austerschale sind ungleich, massiv im Verhältnisse zum Thiere und besonders an einigen fossilen Austern ist die Abscheidung der schilferigen, unschönen Kalkschichten so voluminös, daß sie fast zur Hauptsache des ganzen Lebensprocesses des Thieres geworden zu sein scheint. Ferner ist die Flußmuschel mit zwei symmetrisch entwickelten, starken, aber doch nicht umfangreichen Muskeln mit der Schale verbunden; die Auster hat einen großen Schließmuskel. Auf beide Weisen wird der Verschluß der Schalen gut erreicht; an sich, und wenn man die Lage der übrigen Körpertheile berücksichtigt, sind wohl die zwei Schließmuskeln vortheilhafter. Merkwürdigerweise sind aber in keiner Muschel die Sinneswerkzeuge so hoch entwickelt, als gerade in einer mit einem Schließmuskel versehenen Sippe, den Kammmuscheln, ein Umstand, geeignet, uns in dem systemisirenden Sichten zu beirren. Aus der Beschaffenheit des Mantels ergibt sich weder für die Flußmuschel noch für die Auster ein ihre Stellung bestimmendes Moment; bei beiden ist der Mantel von vorn bis hinten geschlitzt. In vielen anderen Sippen aber ist der Mantel so weit geschlossen, das heißt seine Ränder verwachsen, daß bloß vorn ein Schlitz zum Durchtritt des Fußes und hinten ein oder zwei Schlitze oder Röhren für die Athmung und Entleerung offen geblieben. Es ist nicht zu leugnen, daß durch diesen vollkommeneren Abschluß eine gewisse höhere Stellung wenigstens vorbereitet wird. Ich möchte aber bei Berücksichtigung der faktischen Verhältnisse darauf nicht so viel geben, als manche Systematiker thun. Wir finden nämlich den Mantelverschluß und die Röhrenbildung bei den sich tief in den Schlamm und Sand versenkenden und in Stein und Holz bohrenden Sippen, ohne daß eine anderweitige Vervollkommnung an ihnen hervorträte.

In ihrer Entwickelung weichen die Fluß- und Teichmuscheln nicht nur von der Auster, sondern überhaupt von den übrigen Klassengenossen erheblich ab. Wir werden bei Gelegenheit ihrer Naturgeschichte näher darauf eingehen und bemerken hier nur so viel, daß sie sich darin vielen anderen, das Süßwasser und das Land bewohnenden Thieren anschließen. In der Entwickelungsgeschichte dieser Thiere zeigt sich oft die Besonderheit, daß ihnen die für die verwandten Meeresbewohner charakteristischen Larvenzustände abhanden gekommen, womit häufig auch eine allgemeine höhere Entwickelung verbunden. Alles in allem sind daher die Seemuscheln niedriger als die Süßwassermuscheln, die mit einem Schließmuskel niedriger als die mit zwei Schließmuskeln, die mit blätteriger, unregelmäßiger Schale niedriger als die mit wohlausgebildeter regelmäßiger, und allenfalls auch die mit offenem Mantel niedriger als die mit theilweise geschlossenem. Was nun aber das Aneinanderreihen der Familien noch schwieriger macht, ist die äußerst schwankende Fähigkeit der Ortsbewegung oder, was dasselbe ist, die höchst verschiedene Ausbildung des Fußes. Sowohl bei den Muscheln mit zwei Schließmuskeln (Dimyaria) als bei denen mit einem (Monomyaria) kann die Ortsbewegung vollkommen schwinden, und da endlich auch der Leitstern, welcher bei anderen Thierklassen die Auffindung des natürlichen Systems erleichtert, nämlich die Vergleichung der jetzt lebenden mit den untergegangenen Sippen, bei den Muschelthieren nur ein sehr vages Licht gibt, so können wir zwar mit einiger Sicherheit den Ordnungen ihren gegenseitigen Rang anweisen, müssen aber hinsichtlich der weiteren Eintheilung mit Philippi dafür halten, daß „eine linealische Anordnung der Familien nach den Graden ihrer Vollkommenheit nicht möglich ist“.

Erste Ordnung.

Die Dimyarier (Dimyaria).

Es liegt uns nichts näher, als daß wir mit derjenigen Familie, welche uns auf den vorigen Blättern schon so viele Anknüpfungspunkte bot, beginnen. Dies sind die Najaden (Najades, Unionacea), unsere größeren, allbekannten Süßwassermuscheln. Sehen wir von einigen süd-

amerikanischen und afrikanischen Formen ab, deren Mantel hinten Röhren bildet, so liegt der Charakter dieser besonders in den nordamerikanischen Flüssen reich vertretenen Thiere darin, daß der Mantel ganz gespalten, der Fuß zusammengedrückt und zungenförmig ist. Das Gehäuse ist stets gleichschalig, das heißt, die beiden Schalenhälften sind symmetrisch gleich; es ist regelmäßig, perlmutterartig und mit einer starken, glatten, fest anhängenden Oberhaut bedeckt. Das Ligament ist äußerlich. Die beiden Muskeleindrücke sind ziemlich gleich groß und haben ungefähr gleichen Abstand vom Rande, doch ist der vordere in mehrere Felder zertheilt. Die beiden wichtigsten Gattungen sind Unio und Anodonta, die wesentlich nur an ihrer Schalenbildung unterschieden werden können.

Das wichtigste Kennzeichen von Unio ist, daß das Schloß in jeder Schale vorn einen einfachen oder doppelten, gestreiften oder gekerbten Zahn, und hinten unter dem Ligament in der einen Schale einen, in der anderen zwei lamellenartige, dem Rande parallele Zähne hat. Man kennt mehrere hundert lebende Arten aus allen Welttheilen und allen Zonen, wenigstens sind so viele Formen als Arten beschrieben. Wer aber den 1844 veröffentlichten Aufsatz von Roßmäßler über Artunterscheidung der europäischen Unionen liest, wird die Ueberzeugung gewinnen, daß eine große Anzahl dieser Arten ganz willkürlich aus den ununterbrochen ineinander übergehenden Formen- und Varietätenreihen herausgegriffen und von den Speciesmachern fixirt sind. Wer sich nicht schon selbst längere Jahre mit den Unionen und Anodonten beschäftigt und durch lange Uebung und durch Vergleichung von Hunderten und Tausenden von Exemplaren einen gewissen praktischen Blick für die Unterscheidung sich angeeignet hat, wird bei dem Versuche, die in seiner nächsten Umgebung gesammelten Thiere nach den in den zoologischen Lehrbüchern enthaltenen Beschreibungen und nach Abbildungen als Arten zu bestimmen, in die peinlichste Verlegenheit gerathen. Es paßt von diesen Beschreibungen in der Regel alles und nichts. „Nicht bloß jeder Bach", sagt Roßmäßler, „Fluß, Teich zeigt seine eigenthümlichen Formen von Unionen und Anodonten, sondern nicht selten findet die Erscheinung statt, daß mit der Veränderung des Flußbettes in Breite, Tiefe, Bodenbeschaffenheit, und mit der größeren oder geringeren Geschwindigkeit des Laufes sich die Formen der Muscheln verändern. An großen Teichen oder Landseen hat die seichte, dem herrschenden Luftstrome gegenüberliegende Seite oft ganz andere Formen als die meist tiefere entgegengesetzte Seite. Wer seine Anodonten und Unionen nicht bloß in einzelnen ausgesuchten Exemplaren von Händlern bezieht, sondern selbst hundertweise an Ort und Stelle weit und breit sammelt und in reicher Auswahl von seinen auswärtigen Freunden unter genauer Angabe des Fundortes zugeschickt erhält, der wundert sich nicht sowohl darüber, wenn er die Arten in mehr oder weniger eigenthümlich ausgeprägten Formen erhält, sondern darüber, wenn er dann und wann einmal ganz dieselben Formen erhält, die er schon anderswoher besitzt."

Ich führe diese merkwürdige Vorausnahme und Bestätigung der Umwandlungstheorie und diese Ansichten über das Werden und Leben der Arten hier an, wo das Leben der Individuen von minderem Interesse ist. An einer ganzen Reihe von Beispielen zeigt Roßmäßler solche Uebergänge und Hervorbildungen neuer Arten aus alten. „Es scheint", fährt er fort, „um eine neue Art zu bilden (was wir bei den Konchylien Art nennen) und allmählich in die Reihe der alten einzuführen, von der Natur der Weg eingeschlagen zu werden, daß sie durch die veränderten Entwickelungsbedingungen zunächst an jedem Individuum mäkelt und ändert, bis es zuletzt im Alter ein fremdartiges Gesicht hat. In den ersten Generationen vererbt sich diese individuelle Umgestaltung der Eltern noch nicht auf die Nachkommen, sondern diese erscheinen wieder ihrem alten Typus treu, werden aber während des Wachsthumes unter denselben Entwickelungsbedingungen ebenso wie ihre Eltern umgestaltet, bis endlich in den späteren Generationen die Umgestaltung sich auch schon an den Jungen ausspricht." Wenn nun Roßmäßler an die bekannte Thatsache erinnert, daß „die durch Kunst verkrüppelten Füße der Chinesen sich auch schon an neugeborenen Kindern zu

dieser Verkrüppelung hinneigen, daß Indianer, welche sich von Kindheit an den Kopf schmal und hoch zwängen, zuletzt mit solchen Köpfen zur Welt kommen", so hat neuerdings diese Lehre durch die Fülle von Belegen, welche Darwin für die Vererbung und Konsolidirung von neuen Merkmalen und Eigenschaften durch Zuchtwahl gesammelt, die festesten Stützen bekommen.

Diejenigen Unio-Formen unserer mitteldeutschen Gewässer, welche am unbestrittensten auf den Rang von sogenannten guten Arten Anspruch haben, sind Unio tumidus, pictorum und crassus. Eine Beschreibung ihrer schwierigen Unterschiede würde nach dem oben Gesagten hier sehr am ungeeigneten Platze sein. „Ich würde", sagt Roßmäßler, „aus meiner Sammlung noch vier bis sechs heraus bringen, wenn ich zwanzig bis dreißig unentschiedene Formen — zum Fenster hinaus werfen wollte. Ich besitze aus dem Gebiete der genannten vier Arten mindestens zweihundert verschiedene, meist auch in der Form abweichende Vorkommnisse. Diese würden auch, wenn ich überall feste Arten sehen wollte, entweder zu mindestens zehn Arten verlocken oder — zur Verzweiflung bringen." Und nun führt uns der Zweifler an dem alten Dogma der Artbeständigkeit an die herrlichen Ufer des Wörthersees bei Klagenfurt in Kärnten, um uns die Entstehung einer neuen Art an einem bestimmten Beispiele zu zeigen. Wir citiren noch diese ganze Stelle aus der so lehrreichen Ikonographie der Land- und Süßwassermollusken, weil sie unserer Vorstellung vom Artbegriffe eine bestimmte Richtung gibt und zu weiterem Nachdenken und zu Vergleichungen auffordert. „Der Wörthersee bei Klagenfurt", heißt es, „hat den Unio platyrhynchus geschaffen, ob aus Unio pictorum (der gemeinen Malermuschel), läßt sich aus begreiflichen Gründen direkt freilich nicht nachweisen. Als man von dem See den (zur Stadt führenden) Lendkanal ableitete, füllte denselben das Wasser des Sees, und es mußte dieses dadurch nach und nach natürlich eine veränderte Beschaffenheit annehmen. Es steht, je entfernter von seinem Ursprunge aus dem See, desto ruhiger, da der Kanal blind, das heißt ohne Abfluß endigt. Der Kanal hat wohl unterhaltene, regelmäßig abgeböschte Ufer, eine Breite von beiläufig acht bis zehn Schritt und eine durchschnittliche Tiefe von etwa drei Fuß. Bei der ersten Füllung des Kanales mit dem Wasser des Sees mußten natürlich einige Muscheln mit diesem in den Kanal gelangen, deren Nachkommen wir jetzt überall in demselben finden. Nun trifft man im Kanale, in welchem Unio pictorum in charakteristischer Form vorherrscht, keinen einzigen U. platyrhynchus, den Bewohner des Sees, und im See keinen einzigen U. pictorum. Sollte es also eine zu kühne Hypothese sein, anzunehmen, daß U. platyrhynchus, dem man seine große Verwandtschaft mit U. pictorum leicht ansieht, im Kanale wieder zur Form von U. pictorum zurückgekehrt sei, nachdem er den eigenthümlichen Entwickelungsbedingnissen des Sees entrückt und in eine neue Sphäre versetzt war? Parallel mit dem Kanale fließt etwa eine halbe Stunde südlicher aus dem See der Glanfurtbach aus. Natürlich muß dieser wegen der fortwährenden Erneuerung seines Wassers durch Seewasser eine dem See viel ähnlichere Beschaffenheit als der Kanal haben, aber gleichwohl nicht dieselbe, schon wegen des steten beweglichen Abflusses. Der Unterschied ist aber schon bedeutend genug, um den Platyrhynchus, der sich in dem Glanfurtbache nie findet, zu U. longirostris zu machen, der recht eigentlich zwischen jenen beiden in der Mitte steht. U. decurvatus (des Sees) kommt in einzelnen bedeutend modificirten Exemplaren vor, dagegen in Unzahl eine kleine Form von U. batavus (des Kanales) und eine Stunde weiter unterhalb fand ich nur noch, und zwar in Unmasse, den U. batavus, und zwar wieder etwas modificirt, wogegen die ganze übrige Gesellschaft verschwunden war. Nun frage ich, kann man sich augenfälligere Erklärungen über das Verwandtschaftsverhältnis der Muschelformen unserer tausendfältig verschiedenen Gewässer wünschen? Man beweise mir mit wenigstens gleich plausibeln Gründen, daß meine Schlußfolgerung falsch und daß die Muscheln des Wörthersees, des Lendkanals und des Glanfurtbaches in keinerlei Abstammungsbeziehung zu einander stehen, und dann, aber auch nur dann, will ich mich herbeilassen, die zahllosen Arten, welche gewisse Herren verfertigen, als solche anzuerkennen."

*

Viele Arten von Unio erzeugen Perlen, besonders reich an diesem köstlichen Erzeugnis ist aber die echte Perlenmuschel (Unio margaritifer). Wir besitzen über die Perlenmuscheln und Perlen ein ganz vorzügliches, den Gegenstand kulturhistorisch, naturgeschichtlich, anatomisch und physiologisch erschöpfendes Werk von Theodor von Heßling, aus welchem alles, was wir jetzt über die Flußperlenmuschel und später über die Seeperlenmuschel (Avicula) bringen werden, ein größtentheils wörtlicher Auszug ist. Bei der so innigen Verwandtschaft der Unionen gilt das Bild, welches der Münchener Naturforscher von Unio margaritifer entwirft, in anatomisch-physiologischer und lebensgeschichtlicher Beziehung mehr oder minder für alle übrigen.

Die echte Perlenmuschel ist unter allen deutschen Süßwassermuscheln durch die unverhältnismäßige Dicke ihrer Schalen ausgezeichnet, welche in einigen Gegenden, in Sachsen, dem nördlichen und östlichen Bayern eine Länge von fünf bis sechs Zoll erreichen. Die Behauptung der Systematiker, daß bei allen Najaden und vorzüglich bei der Perlenmuschel der Geschlechtsunterschied mancherlei Abweichungen in der äußeren Form der Schalen bedinge, fand von Heßling nicht bestätigt. Es erwies sich auf das allerbestimmteste, daß derartige Unterschiede nicht angenommen werden dürfen, daß alle diese Abweichungen bei der Perlenmuschel zwar vorhanden, aber nur individueller, nie vom Geschlechte bedingter Natur sind. Das Vorkommen der Flußperlenmuschel ist ein sehr ausgedehntes; sie lebt an Irlands westlichen Küsten und in den Flüssen des Urals, sie gedeiht auf der skandinavischen Halbinsel, wie im nördlichen Rußland bis hinauf ans Eismeer und wohnt in den Mündungen des Don wie in den reißenden Bächen der Pyrenäen. Wenn wir oben (S. 230) den günstigen Einfluß erwähnten, den der Kalkboden auf die Verbreitung der Weichthiere ausübt, so macht hiervon die Flußperlenmuschel eine merkwürdige Ausnahme. Diese lebt und findet sich nur behaglich in solchen Gewässern, welche aus Urgebirge und anderen, viel Kieselerde führenden, äußerst kalkarmen Gebirgsarten entspringen, sowie ununterbrochen durch Gegenden von derartiger geognostischer Beschaffenheit fließen. Solche Bodenverhältnisse zeigen vor allen die Perlenmuscheln führenden Gewässer Deutschlands, dessen größte Perlenmuschel-Reviere der bayrische Wald, das Fichtelgebirge und das sächsische Voigtland sind. Heßling veranlaßte eine genaue Untersuchung der Wässer des bayrischen Waldes, welche sämmtlich ausgezeichnet weich sind, und spricht sich, wie folgt, über den Einfluß derselben auf die Thierwelt aus. Ueberall wie in der Pflanzenwelt auffallender Mangel der Arten bei höheren, wie bei niederen Organismen. Mit welcher Emsigkeit kommen die Vögel des Waldes zur Brütezeit an die menschlichen Wohnungen, um den Mörtel der Mauern aufzulesen und fortzutragen. Die Bäuerinnen sammeln und tauschen gegen Flachs Eierschalen für ihre Hennen ein, welche sonst Eier ohne Schalen legen. Und welche Resultate der Viehmast bei einem Futter von Heidekraut, Farnkraut, welches die Thiere der üppigen Alpenweide nie berühren: zartknochige Rinder mit appetitlichen Fleischbeilagen. Arm sind die Bäche an niederen Thierformen, arm an Fischen: ungenießbare Aiteln, flüchtige Aeschen, welche nach dem Ausspruche der Fischer weit phlegmatischer sein sollen, als die der harten Wasser, springende Forellen mit vortrefflichem Fleische und Einsiedelei treibende Krebse sind der Perlenmuschel fast einzige Genossen.

Diese kalkarmen Bäche, in welchen Unio margaritifer lebt und wächst, so schildert von Heßling, rieseln ruhigen, doch nicht schläferigen Ganges über blumenreiche Wiesenauen, bald zwischen üppig grünenden Halden oder am Saume schattiger Wälder, bald zwischen fruchtbaren Hügeln und Bergen, welchen frische muntere Wasser entquellen; sie sind umfriedet von üppig wuchernden Erlen und Weiden, umflattert von neckischen Libellen und belebt von klappernden Mühlen; aber sie stürzen auch in pfeilschneller Eile durch enge, schluchtenartige Thäler, zwischen steilen, melancholisch beschatteten, felsigen Wänden, über steinigen, unterwühlten Grund, aus welchem riesige Granitblöcke mächtig ihr ehrwürdiges Haupt erheben. Gewöhnlich erst, nachdem sie das Hauptgehänge des Gebirges verlassen, aus dunklen, finsteren Wäldern getreten und ihr starker Fall sich verloren,

nehmen sie die Perlenmuschel in ihr kaltes, gastliches Bett auf und beherbergen sie bis kurze Strecken, etwa einige Schritte vor ihrer Einmündung in größere Flüsse. Die Lieblingsstellen dieser Thiere sind mäßig tiefe Tümpel mit einem Untergrunde von Granitkies und Sand, vornehmlich an den Ecken und Winkeln der Bäche im kühlen Schatten unter den Wurzeln der Erlen und Weiden, unter umgerissenen Baumstämmen und vor allem an der Einmündung frischer, reiner Quellen; doch fliehen sie auch nicht die breiten Strecken in Mitte der Bäche, besonders an ihren Umbiegungen, wo die wärmenden Strahlen der Morgensonne die beschatteten Ufer durchbrechen. So sehr ein reiner, weißsandiger, selbst mit größeren Steinen untermischter Boden und klares, kaltes, mäßig strömendes Wasser die Bedingungen eines behaglichen Lebens für sie sind, so sehr meiden sie womöglich schlammigen oder rein felsigen, mit Wasserpflanzen bewachsenen Grund, vor allem die Eintrittsstellen aus moosigen Wiesen abfließender oder eisenhaltiger Wasser.

Hier leben sie theils einzeln, mit wenigen Gefährten, theils in zerstreuten, dicht gedrängten Kolonien, welche große Strecken der Bäche gleichsam auspflastern, ihr einförmiges Leben, bald in schwer erreichbaren Tiefen, bald nur von geringer Wasserfläche bedeckt. Sie stecken, der Strömung des Wassers folgend, bisweilen in querer Richtung, mit der Hälfte oder mit zwei Drittheilen ihrer Schalenlänge im sandigen Grunde, nicht selten zu zwei und drei Schichten übereinander, mit einen bis zwei Zoll dicken Sandlagen zwischen jeder Schicht, wovon die obere die ältesten, die unterste die jüngsten Thiere stufenweise in sich birgt. In dieser Stellung fangen sie mit ihrem hinteren, einen halben Zoll weit offen stehenden Schalenende das über sie hingleitende Wasser auf, und man kann bei ihrer ungestörten Ruhe an seichten Bachstellen beobachten, wie in beliebigen, an keinen Rhythmus gebundenen Zwischenräumen durch die trichterförmig geschlossenen Tentakeln dasselbe mit seinen suspendirten Körperchen eingesogen und durch eine dem Schlosse näher zu gelegene Spalte mit ziemlich heftigem Stoße, oft in einem starken, vom hinteren Schließmuskel senkrechten Strahle, mit Kothmassen vermischt, wieder ausgestoßen wird, so daß die Oberfläche des Baches auf mehrere Zoll im Umkreise in eine strudelförmige Bewegung versetzt wird. Am lebhaftesten geht diese Kiemenströmung, wobei das Thier mit dem hinteren Theile der Schale sich hebt und wieder senkt, vor sich, wenn es den Strahlen der Sonne unmittelbar oder doch bei hoher Temperatur der Atmosphäre ihrem Widerscheine ausgesetzt ist; sie hält abwechselnd stundenlang an und ruht dann wieder eben so lange und noch länger; im Dunkeln hört sie gewöhnlich ganz auf und wird bei trüber Witterung oft mehrere Tage hindurch immer seltener.

So sehr diese Thiere einer phlegmatischen Ruhe im Uebermaße sich ergeben, so bemerkt man bei ihnen gleichwohl deutliche Spuren einer Bewegungsfähigkeit. Muscheln, nach ihrer Besichtigung bei der Fischerei wieder ins Wasser geworfen, sind Tags darauf bis in die Mitte des Baches fortgerückt, wie die ihnen nachfolgenden Rinnen im Sande beweisen; doch ist auch eine solche Ortsveränderung keine bedeutende und die Bewegung keine lebhafte; gezeichnete Muscheln finden sich oft nach sechs bis acht Jahren ziemlich in der Nähe des Einsetzungsortes, wenn sie nicht durch äußere Einflüsse gestört wurden. Ihre gemeinschaftlichen Versammlungen an den freien Stellen der Bäche zur milden Sommerszeit, ihre herbstlichen Wanderungen nach der Tiefe des Bodens, die Züge der Einzelnen, welche bei Tag und Nacht erfolgen, erstrecken sich nie auf weite Entfernungen, etwa zwanzig bis dreißig Schritte, nie darüber. Revierförster Walther in Hohenburg, dieser fleißige Beobachter, erzählte von Heßling von einer Muschel, welche von morgens 8 Uhr bis abends 5 Uhr eine Reise von zwei und einen halben Fuß Entfernung unternahm. Wenn sie sich nach jeder Pause wieder bewegte, brauchte sie zu einer Distanz, welche ihrer ganzen Schalenlänge gleichkam, dreißig Minuten. Solche Wanderungen, veranlaßt durch verschiedene, oft auch unbekannte Ursachen, z. B. Abschwemmung des Grundes, Veränderung des Wasserstandes, der Temperatur, äußere gewaltsame Störung ꝛc., erfolgen nur da, wo die Muschel so im Sande oder zwischen Kies sitzt, daß sie Furchen ziehen kann; Muscheln, welche zwischen Steinen sich aufhalten oder in steiniger Umgebung neben einander fest eingekeilt sind, wird eine freiwillige Bewegung zur

Unmöglichkeit. Die Fortbewegung erfolgt in zwei deutlich zu unterscheidenden Akten: der zwischen den Schalen vorgestreckte zungenförmige Fuß wühlt mit seiner Spitze im Sande, indem er sich bald ausstreckt, bald zurückzieht. Die Schalen bleiben dabei bewegungslos, am hinteren Ende offen, die Afterröhre und der Mantelschlitz ragen über ihren Rand hervor. Nun erfolgt eine Pause. Alsdann beginnt eine lebhafte Kiemenströmung, nach ein bis zwei Minuten verengert sich die Afterröhre, die Tentakeln legen sich durch gegenseitiges Ineinandergreifen aneinander, und das eingesogene Wasser wird aus ersterer in dickem Strahle ausgepreßt; dabei schließt sich das hintere Schalenende, öffnet sich jedoch schnell wieder. Der freie, außerhalb der Schale befindliche Theil des Fußes bleibt unbeweglich, der innerhalb derselben befindliche zieht diese nach, indem er sich verkürzt. Nun erfolgt eine abermalige kurze Pause. Nach dieser beginnt der erste Akt von neuem, und fand die Bewegung des Fußes sowie das Ausspritzen des Wassers in Verbindung mit dem Fortrücken der Schalen mehrmals statt, so tritt eine längere Pause der Ruhe ein. Kommt die Muschel aus irgend einem Grunde auf die Fläche ihrer Schalen zu liegen, so biegt sie den nach außen gestreckten Theil ihres Fußes an seinem unteren Rande ein, greift damit in den Sand, zuerst rückwärts gegen die Schale, dann vorwärts und hebt durch Anstemmen an den Sand gleichsam mit Hebelkraft die Schale in die wagerechte Stellung, in welcher sie alsdann auf die eben angegebene Weise die weiteren Bewegungen ihren Zwecken entsprechend ausführt.

So führen diese Thiere zwischen einer kaum zu nennenden Bewegung und einer meist apathischen Ruhe ein langes, langes Leben, wenn nicht, außer der Frühlingsflut, welche Gerölle und Steine über sie hinwälzt, oder außer Einfrieren des Bodens der kleinen Bäche, die Habsucht des Menschen, flüchtige Ottern oder diebische Elstern, Raben und Krähen demselben ein Ende setzen. Doch nicht allein die Sucht nach Perlengewinn, welche oft ganze Kolonien verwüstet, stellt ihnen feindlich nach, auch alter Brauch und Sitte weiß ihre Schalen zu verwenden. Im bayrischen Walde herrscht der Glaube, eine Kuh, die zum Kälbern gehe, bedürfe einer guten Perle; selbst Damen, meist alte Jungfern, reichen noch an manchen Orten jungen Hunden eine edle Perle in Branntwein, um sie klein zu erhalten; erblindenden Pferden und Hunden streut man das Pulver der gestoßenen Schalen in die Augen. Als ein guter Köder für Fische und Krebse, als Futter für Enten und Schweinen zur Mast gilt der Körper der Muschel. Welch hohes Alter dieselbe erreichen könne, ist nicht erwiesen, für ein solches spricht jedoch schon die Dicke ihrer Schalen bei der Kalkarmut der Gewässer; als mittleres gelten funfzig bis sechzig Jahre. Doch haben Muscheln, mit Jahreszahlen gezeichnet, bewiesen, daß sie siebzig bis achtzig Jahre erreichen können; der Glaube an ein noch höheres Alter, selbst bis zu zweihundert Jahren, bleibt immer problematisch und ist mit Vorsicht aufzunehmen.

Alle wesentlichen Züge dieses von von Heßling so anziehend gezeichneten Gemäldes des Stilllebens der Flußperlenmuschel finden ihre Bestätigung bei allen übrigen Najaden unserer fließenden und stehenden Gewässer. Wir müssen es aber noch ergänzen durch einige Angaben aus der Fortpflanzungs- und Entwickelungsgeschichte, die zwar zunächst von der Malermuschel (Unio pictorum) gelten, aber mit sehr geringen Modifikationen auf alle Najaden auszudehnen sind, nach von Heßlings Angabe speciell auch auf die Flußperlenmuschel. Daß diese und ihre Familiengenossinnen in ihrer Stabilität keine weitläufigen Bewerbungen und Hochzeitsreisen unternehmen, bedarf keiner besonderen Versicherung. Die Fortpflanzung findet in den Sommermonaten statt. Die Eier werden nicht nach außen entleert, sondern sie treten, gefördert durch die Flimmerung und die dadurch hervorgerufenen, oben besprochenen Wasserströme, durch bestimmte Oeffnungen in die gitterförmigen Fächer und Hohlräume der äußeren, mitunter auch der inneren Kiemenblätter, welche somit bei den Weibchen die Rolle von Bruttaschen zeitweilig übernehmen. Die befruchtende Flüssigkeit der männlichen Thiere gelangt aus diesen zuerst frei ins Wasser, ohne sich mit diesem zu mischen, und wird in der Regel in unmittelbarer Nachbarschaft von den weiblichen Individuen mit dem einströmenden Athemwasser aufgenommen und denselben inneren Kiemenräumen zugeleitet,

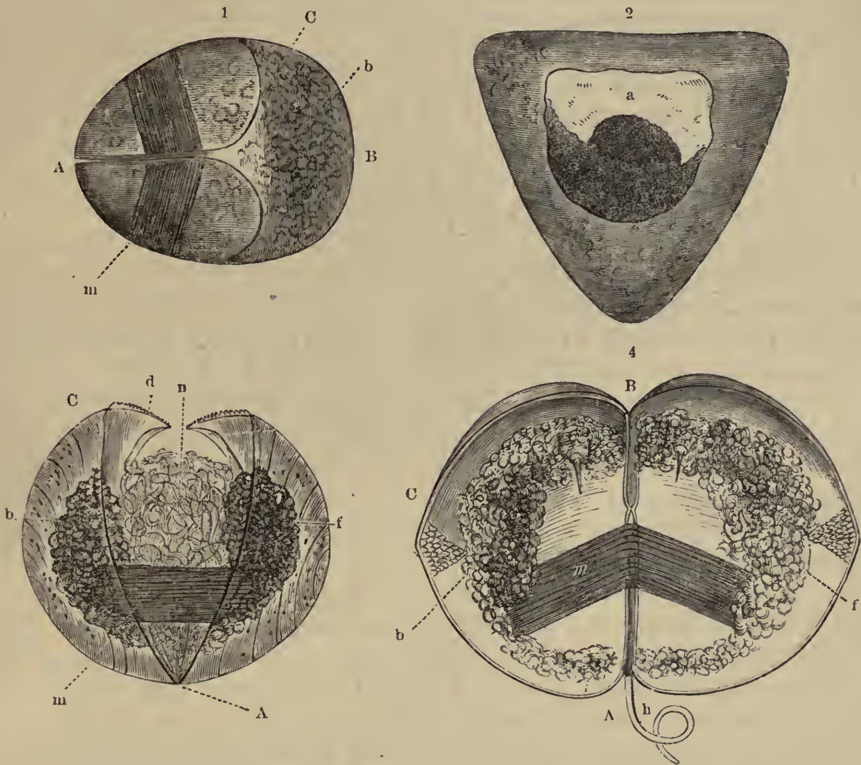
wo entweder die reifen Eier schon angelangt sind oder demnächst abgelagert werden. Die Eier, welche beim Austreten aus dem Eierstocke in die Kiemen etwa $^1/_{20}$ Millimeter im Durchmesser haben, sind in so unzähligen Mengen vorhanden, daß sie die äußeren Kiemen zu mehrere Linien dicken Wulsten anschwellen. Nach der Furchung bedeckt sich das Ei an einer Stelle, welche der neueste Beobachter, Flemming, „Wimperschild" genannt hat, mit äußerst kurzen und zarten Wimpern, durch welche die nunmehr sich bildende Frucht in ihrer Eihaut und in der sie umgebenden Flüssigkeit in fortwährende drehende Bewegung versetzt wird. Diese frappante Erscheinung wurde, wohl als die erste ihrer Art, schon von dem Vater der Mikroskopie, dem großen Leeuwenhoek, beobachtet. „Einige dieser Muscheln", schreibt er, „öffnete ich in Gegenwart des Kupferstechers, damit er die Jungen, sobald ich sie aus ihren Behältern genommen hätte, sogleich zeichne; denn wenn sie auch nur einige Stunden hätten stehen müssen, so würden sie ihre wahre Gestalt schon eingebüßt haben. Die noch ungeborenen Muscheln wurden nun in eine Glasröhre unter das Mikroskop gebracht, und ich sah mit Erstaunen ein gar schönes Schauspiel. Denn jede derselben, in ihrer besonderen Haut oder Hülle eingeschlossen, zeigte eine langsame Umdrehung, und zwar nicht bloß für eine kurze Zeit, sondern diese radförmigen Drehungen konnten drei Stunden lang nach einander beobachtet werden und waren um so merkwürdiger, als die jungen Muscheln während der ganzen Bewegung beständig in der Mitte ihrer Eihaut bleiben, wie eine um ihre Axe sich drehende Kugel. Dies ungewöhnlich schöne Schauspiel erfreute nicht allein mich selbst, sondern auch meine Tochter und den Zeichner ganze drei Stunden lang, und wir hielten es für eines der ergreifendsten, die es geben kann."

Der Holländer begnügte sich mit der einfachen Erzählung dessen, was seine unvollkommenen Instrumente ihm zeigten, während noch in diesem Jahrhunderte ein berühmter Naturforscher eine nicht näher definirbare zauberische Kraft zur Erklärung der Umdrehung der Muschel- und Schneckenembryonen im Eie zu Hülfe rief. Diese Drehungen dauern noch längere Zeit fort, nachdem schon die Bildung der Schale begonnen hat. Von dieser Stufe ist auf unserer Abbildung Figur 1. A ist das nach meinen Beobachtungen bei der Drehung vorangehende Hinterende, also B das Vorderende, C die beiden den Körper noch sehr unvollständig bedeckenden Schalenhälften. Das einzige innere Organ, welches sich aus der Dottermasse (b) abgeschieden, ist der einfache Schließmuskel (m). Die Schalen umwachsen nun bald den Dotter, so daß sie ihn wenigstens an der Seite ganz bedecken (Fig. 2), wobei sie eine dreiseitige Gestalt angenommen haben. Auch ist jetzt im Inneren eine Höhlung (a) aufgetreten, die an eine ähnliche Bildung einer embryonalen Centralhöhle bei anderen Weichthieren erinnert. Eine zweite Stufe zeigen die Figuren 3 und 4. Die Schale ist mehr muschelförmig geworden, jede Hälfte hat aber am Bauchrande einen auffallenden dreieckigen Aufsatz (d) bekommen, mit seitlichen häutigen Ansätzen, wie Fenstermarquisen. Noch auffälliger sind die inneren Veränderungen. Der Dotter erscheint wie in zwei Hälften gespalten (b, f), was die Folge einer Einstülpung der Keimblase ist*). Im Grunde dieser Einsackung sind nun mehrere, wie Lanzenspitzen zusammenbackende Wimperbüschel leicht sichtbar, die schon früher vorhanden waren, aber sich der Beobachtung mehr entzogen. In dem Raume oberhalb des Schließmuskels und zwischen den Dotterwulsten ist ein langer, durchsichtiger, zusammengewirrter Faden (n, h), der sogenannte, aus einer besonderen Drüse ausgeschiedene Byssusfaden, mit welchem sich die Thierchen, nachdem sie ausgekrochen, aneinander und an fremde Gegenstände heften können. Alle diese Vorgänge finden nämlich noch innerhalb der Eihaut statt. Wenn man aber bei der Beobachtung die sehr leicht verletzliche Eihaut sprengt, und der Embryo mit Wasser in Berührung kommt, klappt die Schale mit einem Rucke auf, wie sich kaum zweifeln läßt, infolge des Ueber-

---

*) Es war zu spät, meine älteren Zeichnungen durch die eben von Flemming veröffentlichten zu ersetzen. Uebrigens genügen jene auch jetzt, insofern sie von dem Habitus der Muschelembryone ein getreues und nur im feineren Detail nicht ganz treffendes Bild geben.

gewichtes der Spannung des schon vorhandenen Ligamentes über den Schalenmuskel. Das arme Ding macht dann und wann vergebliche Anstrengungen, durch die Muskelkraft die Schalen wieder einander zu nähern. Weiter geht jedoch in den Kiemen die Entwickelung der Najaden nicht und die Embryonen werden zu freien Larven, nachdem sie sich in dieser Stufe noch etwas gekräftigt. Daß wir diesen Zustand eine Larve nennen, wird keinen Widerspruch finden. Denn einmal ist noch keins der Organe der ausgewachsenen Muschel fertig; nicht einmal die Schale hat ihre definitive Gestalt, und dann müssen, was das wichtigste Merkmal für die Larvenperiode und die Verwand-



Entwickelungs- und Larvenzustand der Malermuschel. Sehr vergrößert.

lung, eine ganze Reihe von Organen verschwinden, die zahnförmigen Aufsätze der Schalen, die inneren Stacheln, der Byssusfaden; auch müssen ja statt des einen Schließmuskels der Larve für das ausgewachsene Thier deren zwei entstehen. In nicht richtiger Würdigung dieser Thatsache sprach man daher früher davon, daß unsere Najaden in einer dem definitiven Körperbau sehr ähnlichen Gestalt geboren würden, während ich durch meine Untersuchungen zu dem entgegengesetzten Resultate kam. Für eine tiefer eingehende Betrachtung ist aber hervorzuheben, daß die Najaden, ganz ähnlich wie die Lungenschnecken das so charakteristische Organ der Larven der Seeschnecken und, fügen wir gleich hier hinzu, auch der Seemuscheln, das Segel nämlich, nicht besitzen. Dort, bei den Landschnecken, ist die Entwickelung durch Ueberspringung des Segelstadiums vereinfacht, hier, bei den Najaden ist dieser die seebewohnenden Gattungen kennzeichnende Entwickelungszustand auch geschwunden, dagegen aber haben sich an dieser Abzweigung des Molluskenbaumes die oben besprochenen Sonderheiten eingefunden. Ich möchte mir erlauben, noch eine Erwägung wenigstens andeutend hinzuwerfen. Ganz allgemein hält man die mit einem Schließmuskel versehenen Muscheln, die Monomyarier für die niedrigen; sie herrschen auch in den früheren Erdperioden

gegen jetzt vor; desgleichen ist das Anheftungsorgan, hier der Byssusfaden, wo er schon im Embryo und in der Larve auftritt, gar häufig ein Zeichen des hohen geognostischen Alters und des minderen systematischen Ranges. Sollten diese Verhältnisse der Larven der Najaden Reminiscenzen an die Urzeit der Muschelthiere sein?

Einen sehr bemerkenswerthen Anfang, die Larven unserer Flußmuscheln mit denen der Seemuscheln nach den Anschauungen der niederen Embryologie zu vergleichen, hat Flemming gemacht. Um aber mit Sicherheit und Vollständigkeit zu entscheiden, bedarf es der Aufklärung, wie diese dem erwachsenen Thiere so ähnliche Najadenlarve sich in den fertigen Zustand umwandelt. Und hier besteht eine große Lücke in der Lebensgeschichte dieser Thiere. Wir haben nur die Angabe mehrerer Naturforscher, daß die aus der Kieme ihrer Mutter austretenden Larven sich zu einem parasitischen Leben auf Fischen anschicken.

Nachdem wir den Bau, die Lebensweise und Entwickelung der Flußperlenmuschel und ihrer Verwandten kennen gelernt, wenden wir uns nun zu den Perlen. Wir halten uns wieder fast ganz an von Heßlings Worte. Perlen sind die freien, im Thiere vorkommenden, aus den Schalenstoffen bestehenden Konkretionen. Ihre Eigenschaften, der Glanz oder das Wasser, Rundung und Glätte, neben Größe und Gewicht, hängen mehr oder weniger von ihrer Zusammensetzung, ihrem Baue ab, und dieser fällt zusammen mit demjenigen der Schalen. Was daher von den verschiedenen drei Schichten der Schalen, der Perlmutterschicht, der Säulen- und Oberhautschicht gesagt ist, gilt auch für die Perlen, welche demnach aus feinen organischen Häuten und in und zwischen denselben abgelagerter Kalksubstanz bestehen. Die tadellose, fehlerfreie Perle entbehrt jeder besonderen Farbe, sie besitzt nur das Farbenspiel der Perlmutterschicht ihrer Schale, also auch ihren Bau. Ihr unaussprechlich sanfter, milchweißer, silberheller, mit den Farben des Regenbogens kaum tingirter Glanz, ihr reinstes Wasser ist bedingt von der Ablagerungsweise des Kalkes und der Durchsichtigkeit ihrer Membranen; ersterer gibt ihnen das schillernde Farbenspiel, letztere das milde Licht, welches so mächtig das Auge der Sterblichen fesselt und bannt; darum der viel häufigere Glanz und die größere Pracht der orientalischen Perlen, weil selbst ihre Säulenschichten, aus denen sie eben so häufig wie aus den Perlmutterschichten zusammengesetzt sind, fast gänzlich farblos sind und deshalb dem Lichte den Durchgang gestatten, gegenüber den gefärbten Säulenschichten der Flußperlenmuscheln. Eine der prachtvollsten orientalischen Perlen ist in der Sammlung von Natur- und Kunstsachen der Gebrüder Zosima in Moskau; sie ist völlig rund, undurchbohrt, von schönstem Silberglanze, 27⅞ Karat schwer. Nimmt man die Perle aus ihrem kostbaren Behältnisse auf ein feines Battisttuch, so rollt sie wie eine große schönglänzende Quecksilberkugel herum. Hinsichtlich der Größe, so beziehen sich alle Beispiele einer bedeutenden Größe, bis zu der einer wälschen Nuß und darüber, auf amerikanische und persische Perlen. Die europäischen, besonders bayrischen Perlen erreichen den Umfang einer großen Erbse oder kleinen Bohne, häufig aber den eines Stecknadelknopfes und ebenfalls weit darunter.

Die Frage nach dem Ursprunge der Perlen ist so alt, wie die Kenntnis von ihrem Dasein. Wir wollen wenigstens einige der von von Heßling in gewohnter Sorgfalt gesammelten Sagen und Meinungen darüber mittheilen, obschon sich die meisten auf die Perlen der Seemuscheln beziehen. In milden lauen Sommernächten entgleiten dem Himmel zarte Thautropfen, um in dem Busen der klaffenden Muschel von den wärmenden Sonnenstrahlen befruchtet zu werden. Diese altindische Sage reicht durch das ganze Alterthum bis weit in das Mittelalter hinein. Am Tage des Monates Nisan (24. März), erzählt der gelehrte Jude Benjamin von Tutela, nehmen die Muscheln die fallenden Regentropfen auf, und im Monate Tisoi (Mitte September) finden die Taucher die Edelsteine darin, und noch in unseren Tagen waltet unter den dortigen Eingeborenen derselbe Glaube von der Bildung der Perlen. In verschiedenem allegorischen Gewande lebt diese Mythe fort in den Werken der Dichter, wie in den Denkmälern der Kunst. In begeisterten Versen besang sie der Goldmacher Augurello; lieblich sind Rückerts Worte:

„Da dacht' ich meine himmlische Entflammung:
Ein Engel weint um einer Schwachheit willen,
Und sinken mußt' ein Tropf in die Verdammung.
Denn auch die Engel weinen wohl im Stillen;
Doch ihre Thränen sind der Welt zum Frommen,
Weil aus denselben solche Perlen quillen.
Die Thräne wär' im Ocean verschwommen,
Wenn nicht das Meer, den edlen Ursprung kennend,
Sie hätt' in eine Muschel aufgenommen,
Den Tropfen von den andern Tropfen trennend,
Die minder edlem Quell entquollen waren,
Die Muschel so zu dessen Pfleg' ernennend:
Du sollst in deinem stillen Schoß bewahren
Den edlen Keim und, bis er sich entfaltet,
Mit ihm behutsam durch die Wasser fahren.
Und wann die Perl' in dir sich hat gestaltet,
Und wann für sie erschienen ist die Stunde,
Hervorzutreten, sollst du sein gespaltet.
Dann sei das Kind entnommen dem Vormunde,
Und frei verdienen mag sich die Entstammte
Des Himmels ihr Geschick im Erdenrunde."

Zu Petersburg bewahrt eine Gallerie ein Gemälde, worauf der in den Wolken schwebende Cupido Thautropfen ausstreut, Amoretten sie an der Oberfläche des Meeres in Muscheln auffangen, in welchen sie sich in Perlen verwandeln. Zu Deggendorf, dem Hauptorte des bayrischen Waldes, mit seinen einst so berühmten Perlen, birgt die Kirche ein Deckengemälde, welches darstellt, wie Milch von den Brüsten der Himmelskönigin herabträufelt in Muschelschalen, getragen von Engeln, um zu Perlen zu werden.

Doch nicht in so zartem Zauber (fährt unser Gewährsmann fort) erscheinen immer die himmlischen Mächte den Menschen, auch im Sturme und Wetter, unter Blitzen und Donnern nahen sie sich mit ihren Gaben. Nicht minder rufen, wie besonders im Mittelalter geglaubt wurde, diese Elemente Perlen in den Thieren zu Tage, gleichviel ob sie aus den Schalen, oder als Steinchen des Meeres in die offenen Muscheln fallen, um in ihnen Glanz und Glätte zu erhalten.

Welche Erklärungsversuche man im Laufe der letzten Jahrhunderte für die Entstehung der Perlen vorgebracht, wollen wir übergehen. In den Jahren aber, ehe von Heßling seine schönen Untersuchungen begann, hatte die Theorie über die Bildung der Perlen allgemeinen Eingang gefunden, daß fremde in und auf den Muscheln lebende Schmarotzer und deren Eier die alleinige Veranlassung zur Entstehung der Perlen seien. Gerade dieser Gegenstand ist so interessant und hängt so eng mit der Naturgeschichte und Lebensweise der Perlenmuscheln zusammen, daß wir nur bei der Sache zu bleiben glauben, wenn wir mit geringfügigen Auslassungen den ganzen darauf bezüglichen Abschnitt aus von Heßlings Werk hier folgen lassen.

Unstreitig das Hauptverdienst, in den Perlen Schmarotzer, sowie deren Eier als ihre Kerne aufgefunden zu haben, gebührt F. de Filippi*). Untersuchungen, in ganz anderer Absicht angestellt, führten durch einen Zufall seine Aufmerksamkeit auf die Entstehungsweise derselben. Zu diesem Zwecke wurden alsdann eine gehörige Anzahl kleiner Perlen aus dem Mantel einiger Mollusken gesammelt und zur näheren Durchforschung der inneren Substanz einige davon zerbrochen, andere in verdünnte Salpetersäure gelegt. — Die Perlen, welche längere Zeit in Salpetersäure gelegen hatten, verloren, je nach ihrem verschiedenen Durchmesser, ihre ganze kalkige Substanz, behielten aber die frühere Gestalt bei, schwollen durch gasige Blasen etwas auf und zeigten eine Anzahl sehr feiner häutiger Schichten, welche einen deutlichen centralen Kern von organischer

*) Dieser ausgezeichnete Naturforscher der Turiner Universität ist 1867 in seinem Berufe als Mitglied der italienischen Expedition nach Japan in China gestorben.

Materie umhüllten. Eine andere Thatsache, welche in dieser Frage Filippi wichtig erschien, ist die ungleiche Häufigkeit dieser Perlen in den Exemplaren einer und derselben Species von Teichmuscheln oder anderen Muschelarten, wenn dieselben aus verschiedenen Lokalitäten entnommen waren. Als sich Filippi eine große Anzahl von Individuen von Anodonta cygnea (der großen Teichmuschel) aus den Teichen von Racconigi verschafft hatte, war er erstaunt über die große Anzahl der vorhandenen, theils an die innere Schale angewachsenen, theils im Mantel eingebetteten Perlen, während er einige Jahre vorher in den Anodonten und Unionen einiger Seen und Flüsse der Lombardei nur äußerst selten deren gefunden hatte. Die Perlen aus den Teichen von Racconigi sind klein, von regelmäßiger Form und können als sogenannter Perlsamen im Handel gebraucht werden. Eine vollkommen runde Perle von der Größe eines Hanfkornes fand Filippi im muskulösen Mantelsaume gerade an der Stelle, wo beim eigentlichen Unio margaritifer die Perlen gewöhnlich vorkommen. Mit der Häufigkeit der Teichmuscheln von Racconigi fällt ferner das häufige Vorkommen einer Species von Eingeweidewürmern, Distomum duplicatum, zusammen, während sie den Muscheln des Sees von Varese in der Lombardei zu mangeln scheinen. Bei den genannten Muscheln finden sich im Mantel in großer Anzahl die kleinen Schläuche eingestreut, welche Distomen enthalten, und in entsprechender Menge erkennt man perlartige Rauheiten von verschiedener Form und Entwickelung, die durch alle möglichen Abstufungen bis zu fast kugelrunden Perlen vom Durchmesser eines Hirsekornes übergehen, auf der anliegenden Fläche der Schalen. Wenn nun Filippi die dem Anscheine nach jüngsten Konkretionen von der Schale abnahm und nach gehöriger Präparation unter das Mikroskop brachte, so erkannte er die Ueberreste kleiner Distomen, welche als Kern der kalkigen Materie gedient haben. Auch bei den anderen im Mantel der Teichmuscheln isolirt vorkommenden Perlen fand Filippi einen organischen Inhalt als Kern und that daher den Ausspruch, daß der Kern der Perlen die Charaktere eines verstorbenen organischen Wesens an sich trage, und dieses organische Wesen ein Eingeweidewurm sei. Der Kern der Perlen werde immer von einem Schmarotzer gebildet, und Häufigkeit der Perlen stehe in direktem Zusammenhange mit der Häufigkeit der Parasiten im Mantel der perltragenden Muscheln.

Hatte schon Filippi auf einen anderen Parasiten als Veranlasser der Perlenbildung gelegentlich hingewiesen, so wurde derselbe durch den bekannten, um die Geschichte der Eingeweidewürmer so verdienten Arzt, Dr. Küchenmeister, noch mehr in den Vordergrund gestellt. Ihm war es zweifellos, daß in manchen Exemplaren der Elstermuscheln eine Milbe den Kern bildet. Diese Wasserspinne ist Atax ypsilophora, auch Limnochares anodontae genannt. Sie lebt in schlammigen Teichen, steigt selten an die Oberfläche herauf, bleibt meistens in den dem Bodenschlamme angrenzenden Wasserschichten, also am liebsten im Niveau der hinteren Körperhälfte der Muscheln, wo auch Küchenmeister, welcher von der sächsischen Regierung mit der Untersuchung der Muschelbänke bei Bad Elster beauftragt war, die meisten Individuen eingewandert fand. Diese achtbeinige, geschlechtsreife Milbe treibt sich im Wasser herum und setzt ihre Eier in den Mantel der Anodonten und Unionen ab. Die Eier, vom Muschelthiere mit einer häutigen Hülle umgeben, verwandeln sich in sechsbeinige Spinnen. Diese gehen aus der Eihülle und Umhüllungscyste ins Wasser, um nach kurzem Aufenthalte in letzterem wieder in den Mantel einzuwandern; die sechsbeinige Brut zieht alsdann ihre Füße an sich und häutet sich in einer vom Muschelthiere abermals erhaltenen Hülle, darauf durchbricht das Thier dieselbe und gelangt achtbeinig ins Freie, um seine Geschlechtsfunktionen auszuüben. Küchenmeister sah nun die von der Muschel um die Ataxhaut gebildete Hülle, in welcher oft die abgestreifte Haut der sechsbeinigen Spinne liegen bleibt, als den Perlkern an.

Die Wahrheit in dieser Theorie, nach welcher die Bildung der Perlen zur geographischen Verbreitung der Muschelparasiten in geradem Verhältnisse steht und die Gegenwart oder Abwesenheit derselben in den Gewässern, nicht aber die Gattung oder die Art des Thieres maßgebend ist,

auf ihre bescheidenen Grenzen zurückgeführt zu haben, ist das große Verdienst von Heßlings. So wenig in Abrede gestellt wird, daß in den verschiedensten Najadenarten gelegentlich durch jene genannten Parasiten Veranlassung zur Bildung von Perlen und perlenähnlichen Aufschichtungen gegeben ist, so unbedingt stellt sich heraus, daß für die eigentliche Perlmuschel Unio margaritifer, diese Verhältnisse nicht statthaben. „Ungefähr vierzigtausend Thiere", sagt von Heßling, „theils von mir, theils von den Fischern geöffnet, kamen zu meiner Durchsicht, wurden gerade diesem neu aufgetauchten Schmarotzerthiere zu Liebe aufs sorgfältigste untersucht, und nicht in einem Unio war ein Schmarotzer oder ein Ei, oder ein Merkmal, eine Spur irgend eines Herdes davon anzutreffen. Gleiches begegnete mir bei Perlmuscheln aus anderen Gegenden, z. B. aus Böhmen."

Gleichwohl haben die Perlen von Unio margaritifer, deren Bildungsstätte der Mantel ist, Kerne, und der Münchener Naturforscher hat in folgendem die Resultate seiner mühsamen Beobachtungen über die Entstehung der Perlen zusammengefaßt. Zwei Ursachen scheinen besonders dazu beizutragen, äußere und innere. Die ersteren sind die selteneren und bedingt durch die Eigenthümlichkeit des Gefäßsystems, nach außen offen zu stehen. Dadurch dringen mit dem einströmenden Wasser fremde Körper, wie Quarzkörnchen, Pflanzenmoleküle, in den Kreislauf, werden entweder innerhalb desselben oder außerhalb der Gefäße, nachdem ihre Wandungen eingerissen sind, ins Parenchym der Organe, namentlich des Mantels deponirt und mit der Substanz der Schalenschichten umgeben. Die zweite, innere Ursache hängt mit den Bildungs- und Wachsthumsverhältnissen der Schale zusammen, indem fast in der Regel kleine 1/100 bis 5/100 Linien große Stückchen der Substanz, aus welcher die Oberhaut der Schalen besteht, den Kern der Perlen abgeben. Die Umhüllungen des Kernes werden von den mikroskopischen Zellen des Gefäßsystems und des Mantels abgeschieden, und der Aufenthalt der Perle, ihr Ort im Thiere, bedingt die Auswahl von den drei Schichten der Schale. Perlen, deren Kerne in derjenigen Schicht des Mantels sitzen, welche die schöne Perlmutterschicht der Schale ausscheidet, werden auch diese Perlmutterumlagerung erhalten und also zu sogenannten Perlen von schönem Wasser werden. Perlen, deren Kerne in demjenigen Theile des Mantelsaumes sitzen, welcher die Oberhaut- und Stäbchenschicht bildet, werden auch die Struktur dieser beiden sich aneignen, namentlich der letzteren, also nicht zu preiswürdigen Perlen werden. Aus den in von Heßlings Werke nachgewiesenen Gründen, welche die Verschiedenheit der Umlagerungsschichten bedingen und den Perlen ihre mannigfachen Farbentöne verleihen, geht auch zur Genüge hervor, daß die beliebte Eintheilung von reifen und unreifen Perlen eine vollkommen unrichtige ist, da von einem Reifen nirgends die Rede sein kann, vielmehr, wenn man will, sie während ihres Aufenthaltes im Thiere immer fort reifen; eine Perle, welche kaum unter dem Mikroskope im Mantelgewebe entdeckt wird, ist ebenso reif, wie eine prachtvolle Perle in der Krone eines Königs; die Quantität der Umlagerungsschichten gibt ihre Größe und Form, die Qualität derselben ihre Brauchbarkeit oder ihre Werthlosigkeit.

Gegen die enormen Summen, welche der Handel mit Seeperlen in Umlauf setzt, verschwindet fast das geringe Erträgnis, welches die Flußperlenmuschel liefert. In Sachsen war von 1826 bis 1836 für einhundertundvierzig Stück Perlen der Ertrag einundachtzig Thaler. Die Perlenfischereien Bayerns ergaben in den dreiundvierzig Jahren von 1814 bis 1857 die Einnahme von 158,880 Perlen. Wegen dieser überall und zu allen Zeiten sparsamen Ausbeute, welche die Flußperlenmuscheln geben, ist man daher schon längst, in China seit ein paar tausend Jahren darauf bedacht gewesen, die Produktion der Perlen und besonders der Flußperlen zu steigern oder, wie von Heßling sagt, die Muschelthiere zur Bildung von Perlen in kürzerer Zeit und größerer Menge zu bestimmen. Das eine Verfahren der künstlichen Perlenvermehrung durch Verletzung, Anbohrung der Schalen wurde im vorigen Jahrhunderte von Linné als ein Geheimnis zum Verkaufe ausgeboten. Die eigentliche Methode Linné's ist aber trotz einiger Mittheilungen darüber noch keineswegs vollständig bekannt. Eine zweite Methode, in den Muschelthieren Perlen

zu erzeugen, besteht darin, daß fremde Körper in sie zwischen Mantel und Schale theils ohne, theils mit Verletzung der letzteren eingeführt werden. Sie wurde schon seit vielen Jahrhunderten und wird noch von den Chinesen betrieben, und der von von Heßling mitgetheilte Bericht des britischen Konsuls Hague zu Ningpo sowie des amerikanischen Arztes Mac Gowan über diesen Industriezweig lautet folgendermaßen:

„Der Betrieb dieses Industriezweiges beschränkt sich auf zwei beisammen liegende Plätze dicht bei der Stadt Tetsing in dem nördlichen Theile von Tschekiang. Während der Monate Mai und Juni werden in Körben große Quantitäten Muscheln (Anodonta plicata) aus dem See Tai-hon in der Provinz Kiang-hon gesammelt und die größten Exemplare davon ausgewählt. Da sie gewöhnlich durch die Reise etwas leiden, gönnt man ihnen, ehe man sie um der menschlichen Eitelkeit willen quält, einige Tage in Bambuskörbchen, welche in das Wasser getaucht werden, Ruhe. Man bringt alsdann in die geöffnete Muschel Körner oder Matrizen, welche in Form und Stoff verschieden sind. Die gewöhnlichen bestehen aus einer Pillenmasse, welche mit dem Safte der Früchte des Kampherbaumes befeuchtet wird. Die Formen, die am besten den Perlmutterüberzug annehmen, werden aus Canton eingeführt und scheinen aus der Schale der Seeperlenmuschel, Avicula margaritifera, gemacht zu sein; unregelmäßige Stückchen dieser Muschel werden in einem eisernen Gefäße so lange mit Sand gerieben, bis sie glatt und rund geworden sind. Eine andere Gattung besteht in kleinen Figürchen, meist Buddha in sitzender Stellung, oder auch zuweilen in Bilderchen von Fischen. Diese sind aus Blei, das auf einem hölzernen Bretchen, auf welchem sich die Figürchen befinden, dünn ausgeschlagen wird. Das Einbringen dieser Formen geschieht mit vieler Behutsamkeit. Die Muschel wird vorsichtig mit einem Spatel aus Perlmutter geöffnet und der unbefestigte Theil des Muschelthieres an einer Seite mit einer eisernen Sonde frei gemacht. Die fremden Körperchen, Figürchen, Pillen 2c. werden dann mit der Spitze eines vorn gespaltenen Bambusröhrchens eingeschoben und in zwei gleich weit entfernten Reihen auf den Mantel oder die freie Seite des Thieres gelegt. Ist auf der einen Seite eine hinlängliche Menge angebracht, so wird dieselbe Manipulation auf der gegenüberliegenden wiederholt. Gepeinigt durch die fremden Körper, drückt das Thier sich krampfhaft an die Schalen, und dadurch bleiben die Formen auf ihrem Platze. Hierauf legt man die Muscheln eine nach der anderen in Kanäle, Becken oder Teiche in fünf bis sechs Zoll Abständen von einander und in einer Tiefe von zwei bis fünf Fuß unter Wasser, zuweilen funfzigtausend Stück. Wenn man einige Tage nach Einbringung der Formen das Thier wieder herausgenommen hat, so sieht man die Formen durch eine häutige Ausscheidung an die Muscheln befestigt, später ist dieses Häutchen mit Kalkstoff durchdrungen und endlich haben sich rings um den Kern Schichten von Perlmutter gebildet. Im November, nach anderem Berichte erst nach zehn Monaten, ja selbst erst nach drei Jahren werden die Muscheln mit der Hand geöffnet, das Thier herausgeschnitten und die Perlen mit einem scharfen Messer losgetrennt. Besteht der Kern der Perlen aus Perlmutter, dann wird derselbe nicht weggenommen; sind es aber Erd- und Metallformen, so entfernt man sie, gießt geschmolzenes Harz in die Höhlungen und schließt die Oeffnung mit einem Stückchen Perlmutter künstlich zu. In diesem Zustande sehen sie mehr halbrunden Perlhütchen gleich, die an Glanz und Schönheit den soliden Perlen wenig nachgeben, und können zu einem Preise verkauft werden, der es jedem möglich macht, sich solche anzuschaffen. Juweliere setzen sie in Kopfschmuck, Armbänder und anderen Frauenschmuck. Die Perlmutterüberzüge, welche sich über Buddhaformen gebildet haben, werden als Amulete an den Mützen der Kinder befestigt. Man sagt, daß fünftausend Familien in den Dörfern Tschang-kwan und Siao-Tschaugugan sich mit diesem Industriezweige beschäftigen. Diejenigen, welche mit der Behandlung der Muschelthiere nicht gut umzugehen wissen, verlieren wohl zehn bis funfzehn Procent durch den Tod, andere jedoch, welche die Fertigkeit besitzen, oft während der ganzen Saison kein einziges."

Den Werth dieser chinesischen Methode hat von Heßling an unserer Flußperlenmuschel geprüft. Es wurden gleichfalls fremde Körper, theils runde, aus Alabaster, Elfenbein gedrehte

Kügelchen sowie kleine halbrunde Glasperlen zwischen Mantel und Schale der Thiere behutsam eingebracht und dieselben sowohl in das kalkhaltige fließende Wasser im Aquarium des Münchener physiologischen Institutes als auch in ihre ursprünglichen Bäche zurückgelegt. Die fremden Körper der im kalkreichen Wasser gelegenen Thiere waren nach einem Jahre mit einer ziemlich dicken, fein granulirten, schmutzig gelblichen Kalkkruste überzogen, welche eher alles andere sein konnte, als eine Perle. Die Glasperlen der in den Perlbächen aufbewahrten Muscheln zeigten nach gleichem Zeitraume einen dünnen, zarten, schmutzig weißlichen, größtentheils aber farbigen Ueberzug des Schalenstoffes und ließen auch hier die sichere Ueberzeugung gewinnen, daß diese Thiere sich zu genannten Experimenten nicht eignen. Auch über den Filippi-Küchenmeister'schen Vorschlag, die Einwanderung der Parasiten in die Perlenmuschel zu regeln und zu fördern und damit Veranlassung zur häufigeren Ablagerung der Perlenkerne zu geben, hat von Heßling den Stab gebrochen. Es würden niemals solche Resultate zu erzielen sein, welche auf irgend einen materiellen Gewinn Anspruch machen könnten. Statt auf die künstliche würde also lediglich auf die natürliche Perlenvermehrung das Augenmerk zu richten sein. „Das höchst ungünstige Verhältnis, daß auf hundertunddrei Perlenmuscheln eine Perle schlechter Qualität, auf zweitausendzweihundertundfunfzehn Muscheln eine Perle mittlerer und erst auf zweitausendsiebenhundertundacht Perlenmuscheln eine Perle guter Qualität kommt, liegt ausschließlich", sagt von Heßling, „in dem unserer Perlmuschel eigenthümlichen dunkeln Farbstoffe, welcher sich der Schalensubstanz beimischt, und dieser Farbstoff ist wieder abhängig von der Nahrung, ohne welche das Thier nicht bestehen kann. Es geht also hier", fährt er fort, „wie so oft im Naturleben, daß eine und dieselbe Ursache, welche Hoffnungen auf schöne Erfolge nährt, sie selbst wieder zerstört: der gefärbte Epidermisstoff gibt den Anlaß zur Perlenbildung und derselbe gefärbte Epidermisstoff verhindert, daß alle im Thiere erzeugten Perlen edle werden können. Wenn also eine Vermehrung der Perlenbildung auf irgend eine Weise auch gelänge, es würde eben caeteris paribus auch die Erzeugung farbiger Perlen vermehrt werden, da ja die Nahrung dieselbe bleibt und bleiben muß. Also in den Lebensbedingungen des Thieres selbst liegt die Grenze der Erzeugung schöner Perlen, und diese lassen sich ohne Gefährdung seiner Existenz nicht wesentlich ändern."

Die letzten Blätter des Werkes, dem wir so reiche Belehrung verdanken, enthalten die Fingerzeige zu der einzig möglichen natürlichen und rationellen Perlenzucht, nachdem die Lebensbedingungen des Thieres jede bisher gehegte Hoffnung auf eine künstliche Perlenvermehrung zu nichte machten. Diese Ansichten und Rathschläge, welche darauf gerichtet sind, die Thiere so viel als möglich ihrem ursprünglichen Naturzustande zurückzuführen und daraus für die Zucht und für den Perlenfang die nothwendigen Regeln zu ziehen, lassen wir nun noch folgen.

Bezüglich der Thiere sind vorzüglich zwei Momente von größter Wichtigkeit: ihre Nahrung und ihre Fortpflanzung. Die Nahrung gibt ihnen ihr Medium, daher dieses in quantitativer wie qualitativer Beziehung das Hauptaugenmerk verdient. Aus der großen Menge Wassers, welche ein einziges Thier zu seiner Ernährung bedarf, folgt, daß für die Thiere überhaupt zu ihrer gesunden Existenz hinreichende Wasserquantitäten von der geeigneten chemischen Beschaffenheit nöthig sind, also alle Ursachen, welche diese ihnen entziehen oder verringern, wie trockene Sommer, Wiesenwässerung, Mühlenleitungen 2c., ihnen Schaden bringen können. Es wurde ferner nachgewiesen, welche geringe organische Substanz für ihre Ernährung in diesem enthalten zu sein braucht und daß gerade der an diese organischen Bestandtheile chemisch gebundene Farbstoff so häufig das Entstehen schöner Perlen verhindert, nachdem er in die thierischen umgewandelt worden ist. Es sind also in qualitativer Beziehung die Bäche von solchen pflanzlichen Bildungen, sowie vom Schlamme, in welchen diese ihre Theile zerfallen, möglichst frei zu halten, was bezüglich des Ausreichens der Nahrung leicht ausführbar ist, oder die Thiere aus solchen Bachregionen, auf deren Boden derartige pflanzliche Organismen wuchern, zu entfernen. Gleiches gilt von Stellen, an welchen die Abflüsse moosiger Wiesen oder von Latrinen benachbarter Wohnhäuser, Fabrikgebäude in die

Bäche stattfinden. Die Erfahrung bestätigt die Richtigkeit dieses Ausspruches; in zahlreichen Gewässern wohnen weite Strecken hin besonders alte Thiere, auf deren Schalen, gleichwie an den Gesteinen, vielfältige niedere Pflanzen, wie Moose und Algen, z. B. Fontinalisarten, üppig wuchern; solche Thiere sind an und für sich arm an Perlen, und besitzen sie einige, so sind es meistens schlechte, farbige. Es ist eine alte Erfahrung der Fischer: Thiere in Bächen mit frischem Quellwasser und reinem Grunde sind außen tief dunkelbraun, ihre Organe dagegen weniger pigmentirt — „schwarze Muscheln, weiße Schnecken und weiße Perlen", sagen die Leute. Wegen Mangels an Farbstoff, welcher also im Thiere nicht abgesetzt werden kann, stechen die Organe von der dunkeln Schale ab: hingegen in Bächen, mit sauerem Wiesenwasser gespeist, sind die Muschelschalen mehr rostbraun und die Organe farbstoffreicher, wegen des überschüssigen Farbstoffes, welcher in ihnen abgelagert werden muß; letztere stechen also weniger von den ersteren ab. Solche Thiere produciren wohl Perlen, aber meist mißfarbige.

Man hat ferner großen Werth auf das Freisein der Bäche von Ufergesträuchen gelegt, in der Meinung, die Gegenwart von Licht sei zur Perlenbildung unumgänglich nothwendig; allein die edelsten Perlen entstehen oft in Thieren, welche tief unter Steinen und Baumwurzeln eingegraben sind an Stellen, wohin nie der Sonne erwärmende Strahlen gelangen oder des Mondes mattes Licht einfällt: es ist auch nicht einzusehen, was Licht zur Schalenbildung, also auch zur Perlengenese beitragen könne. Die Lichtung der Ufer, auf welche von jeher so viele Kosten verwendet wurden, ist nur von indirekter Bedeutung: Diebe verlieren dadurch ihre Schlupfwinkel und höchstens wird das Bachwasser an stagnirenden Stellen weniger von der Fäulnis des herabfallenden Laubes in seiner Mischung berührt. Hat demnach das Ausästen der Bachgesträuche seine praktische Seite und ist es nicht zu verdammen, mit der Perlenbildung als solcher steht es in keiner Beziehung. Die ersten Proben, welche in der Wildnis des undurchdringlichsten Waldesdickichts vor Jahrhunderten aufgefunden wurden, hatten ebenso ihre preiswürdigen, als tadelhaften Eigenschaften; ja der Einfluß der Sonne ist einer niederen Vegetation niemals feindlich, sondern nur förderlich; und wenn die Berichte der Fischer dahin lauten, daß die edelsten Perlen an den hellsten, von Gebüschen und Stauden am wenigsten bewachsenen Stellen der Bäche aufgefunden werden, so ist stets auch die Frage nach dem Plus oder Minus der Bodenvegetation zu stellen.

Von ebenso großer Bedeutung wie die Nahrung sind die Fortpflanzungsverhältnisse der Perlenmuschel; der meiste Erfolg einer Perlenzucht hängt von ihrer Regulirung und Förderung ab; denn dadurch werden zwei Haupterfordernisse ins Leben gerufen. Aus der numerischen Zusammenstellung ergab sich das geringe Verhältnis der perlentragenden zu den nicht perlentragenden Thieren; also je mehr Gelegenheit und Sicherheit den Thieren zu ihrem Fortpflanzungs- und Entwickelungsgeschäfte geboten wird, je mehr steigert sich die Aussicht auf ihre Vermehrung und demnach auch auf Perlenernte. Die andere, fast noch wichtigere Aufgabe, welche eine geregelte und gesteigerte Perlenzucht löst, besteht in der unleugbaren Thatsache, daß eine größere Anzahl Thiere in einem gegebenen Raume mehr Nahrung aufnimmt, also durch den Verbrauch eines Nahrungsüberschusses auch die Menge des perlenfeindlichen Farbstoffes sich verringert. Denn es ist nicht zu vergessen, daß der pflanzliche Farbstoff zum Theil schon in dem Bachwasser gelöst dem Thiere zugeführt wird und bei seiner Vertheilung unter eine größere Menge Thiere auf das einzelne Individuum weniger von ihm trifft, ohne daß sie dadurch an Nahrung überhaupt Mangel litten. — Der Wege zur Erreichung einer vermehrten und ergiebigen Muschelbrut gibt es aber zweierlei. In den ältesten Zeiten findet man strenge Verordnungen des Inhaltes aufgezeichnet, „daß in den Monaten Juli und August, wo der Perlfrosch im Laich ist, niemand fische, krebse, noch weniger auf den Perlwässern fahre", bei Androhung schwerer Geld- und Leibesstrafen. In unseren Tagen sind diese weisen Regeln längst vergessen, und gerade in denjenigen Monaten, in welchen das Thier zur Empfängnis, Entwickelung seiner Eier und sicheren Zukunft der zarten, fast mikroskopischen jungen Brut die größte Ruhe bedarf, durchwühlen roher Fischer Hände und Füße den Boden der

Bäche, und eiserne Haken sprengen die fest zusammen sich pressenden Schalen auseinander, nicht zu gedenken der häufigen Gewohnheit, die für unreine Stoffe gehaltene Brut aus dem Thiere sogar zu entfernen! An dieser letzten heillosen Gewohnheit der Fischer schuldet ein großer Theil aller der Vorwürfe, welche wegen geringer Perlenerträgnisse aus aller Munde laut werden, wie ja eine Abnahme der Thiere durch Zerstörung ihrer Brut weit fühlbarer wird, als durch andere Ursachen, z. B. Eisstöße, Triften, Wiesenwässerung ꝛc., welche man dafür verantwortlich macht. Neben dieser unumgänglich nöthigen Ruhe der Thiere während ihrer Geschlechts- und Fortpflanzungsfunktionen ist zu ihrer Vermehrung die Anlegung von Perlenbänken ein vortreffliches Mittel. Bachesstellen mit reinem, kiesigem, schlammlosem Untergrunde und klarem Wasser, gesichert gegen äußere Schädlichkeiten, wie Eisstöße, Hochwasser, Viehtrieb, Holztrieb ꝛc. mit der gehörigen Anzahl von Thieren, welche der jährlichen Durchschnittsmenge des Wassers entspricht, sorgsam besetzt und verständigen Leuten anvertraut, werden alle dagegen erhobenen Bedenken gründlich widerlegen. Zur Errichtung solcher Perlenbänke eignen sich besonders die alten Thiere, die keine Perlen mehr beherbergen; ihnen kann das wichtigste Amt der Perlenzucht am besten anvertraut werden; denn von der Fortpflanzung allein muß jeder vernünftige Perlenbetrieb seinen Ausgang nehmen.

Auch bezüglich der Fischerei hat eine rationale Perlenzucht ihre Rücksichten zu nehmen, insoweit sie von den naturgeschichtlichen Eigenthümlichkeiten der Thiere geboten sind. Das Experiment wie die Erfahrung beweisen zur Genüge, wie langsam Perlen wachsen. Die Schalenschichten, welche sich nach einem vollen Jahre an fremde, in das Thier eingebrachte Körper gelegt hatten, waren von unmeßbarer Dünne. Nach Beobachtungen der Fischer stellt sich an gezeichneten Muscheln heraus, daß Perlen von der Größe eines Stecknadelknopfes in etwa zwölf Jahren die einer kleinen Erbse erreichen, daß Perlen von der gewöhnlichen Größe, wie sie die Flußperlenmuschel liefert, gegen zwanzig Jahre bedürfen. Diese Thatsache steht in innigster Beziehung zu dem langsamen Wachsthume der Schalen überhaupt, und es ist mehr als wahrscheinlich, daß jeder Anlage einer neuen mikroskopischen Schicht an die Schale der Umlagerung einer neuen Schicht um den vorhandenen Perlenkern genau entspricht. Ist zwar die Zeitdauer zwischen zwei Ausscheidungen nicht genau festgestellt, gewiß ist sie keine gar so kurze. Wenn also das langsame Wachsthum einer Perle nicht geleugnet werden kann, wozu frommen die häufigen Befischungen der Bäche? Geduld darf keine so weit entfernte Verwandte der Gewinnsucht sein. An dem theils zu Grunde gerichteten, theils dem Ruine nahen Zustande der europäischen Perlenwässer schuldet einzig und allein die wahre Razzia früherer Jahrhunderte, welche man in möglichst kurzen Zwischenräumen auf die Thiere ausübte*). — Sowie eine lange Dauer der Fischerei, welche den Thieren die Regulirung ihrer Schalensubstanzen überläßt, der Perle zur Erreichung ihrer künftigen Hauptvorzüge, wie Glanz und Farbe, nur Vorschub leistet, ebenso wird gehörige Ruhe auch die andere wichtige Eigenschaft befördern helfen, nämlich die Bildung ihrer Form. Es ist zwar unbekannt, ob und welche Störungen ein häufiges, gewaltsames Oeffnen im Thiere verursache, daß aber die Störung der Lage zwischen Mantel und Schale, welche beim Suchen nach Perlen unvermeidlich ist, in den Ausscheidungsnormen Aenderungen hervorbringen kann, steht außer allem Zweifel. Ein Zwischenraum von mindestens sechs bis sieben Jahren ist also zwischen je einer Befischung von großem Nutzen und deshalb vor allem geboten, wenn überhaupt Perlenmuscheln noch gezüchtet werden sollen.

Die andere Hauptgattung der Najaden, deren wir schon gelegentlich wiederholt Erwähnung gethan, Anodonta, ist, was das Thier angeht, nicht wohl von Unio zu unterscheiden. Das Gehäuse ist dünn und zerbrechlich; der Schloßrand ist linealisch, ohne Zähne und unter dem

*) Mit dieser Klage von Heßlings über die Unsinnigkeit einer ungeregelten Fischerei wird das genau übereinstimmen, was ich an seinem Orte über die Verkehrtheiten der Schwammfischerei in Dalmatien mitzutheilen habe.

Bande befindet sich nur eine stumpfe Längslamelle. Die Anodonten ziehen schlammige, stillstehende Gewässer dem reinen, fließenden vor. Jedoch finden sich einzelne Arten oder Abarten auch in großen, seltener in kleineren Flüssen an solchen Stellen, wo sie vor der Gewalt des Wassers etwas geschützt sind; besonders gern scheinen sie sich in den Ausflüssen großer Teiche aufzuhalten. Was oben über die Schwierigkeit der Unterscheidung der Arten der Unionen gesagt wurde, gilt in ganzer Ausdehnung auch für diese Sippe. Hier wie dort hat man an den Schalen keine Kennzeichen, daß ihr Wachsthum vollendet ist. Den Namen Entenmuschel für alle Anodonten will Roßmäßler mehr von der schnabelförmigen Verlängerung des Hinterendes der Muschel herleiten, als davon,

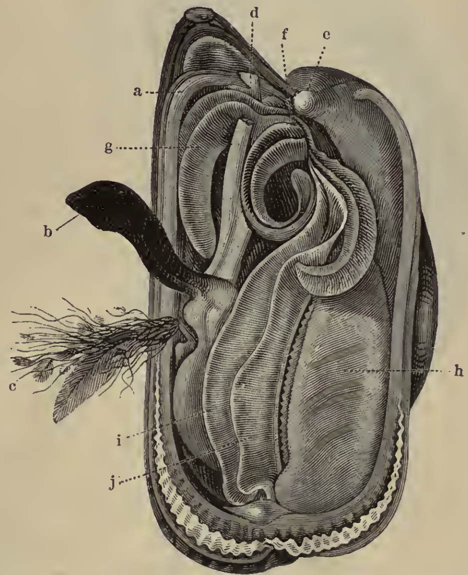


Entenmuschel (Anodonta cygnea). Natürliche Größe.

daß das Thier von den Enten als eine Lieblingsspeise aufgesucht würde, da zwar allerdings als sehr wahrscheinlich angenommen werden könne, daß das fleischige, schlüpferige Thier den Enten wohl behagen würde, diese aber es schwerlich mit ihrem weichen Schnabel aus der harten Muschel hervorzulangen im Stande sein dürften. Dem muß ich widersprechen. Meine Untersuchungen über die Entwickelung von Anodonta cygnea geschahen nach Exemplaren aus einem kleinen seichten, schlammigen Bache, in welchem ich wochenlang mit den Enten um die Wette gefischt habe. Ich bin oft unmittelbar dazu gekommen, wenn eine Ente trotz ihres weichen Schnabels den Schalenrand des Hinterendes so weit bearbeitet hatte, daß sie sich des Fleisches, namentlich der mit den Embryonen gefüllten Kiemen, bemächtigen konnte. Die beiden wichtigsten Formentypen der zahlreichen, über den größten Theil von Europa verbreiteten Anodonten sind Anodonta cygnea, die große Schwanen-Entenmuschel oder Teichmuschel, und Anodonta cellensis. Jene ist eiförmig oder etwas rhombisch, der Oberrand gerade oder meist aufsteigend gebogen; der Unterrand gerundet und von dem Oberrande divergirend. Es kommen Exemplare von 20 Centimeter Länge und 11 Centimeter Höhe vor. Diese, die Anodonta cellensis, hat eine verlängerte, sehr dünne, gefurchte Schale, deren Ober- und Unterrand gerade und ziemlich parallel sind. Noch kein sich mit

den Najaden im speciellen beschäftigender Naturforscher hat den Versuch gemacht, nach anatomischen Merkmalen der Weichtheile der Thiere Artunterscheidungen zu begründen, und in der That scheint wenig Aussicht vorhanden, diese Scheidung zu einem erquicklichen Ende zu bringen.

Die Familie der Miesmuscheln (Mytilacea) enthält Sippen, welche sowohl wegen ihres eigenthümlichen Baues und ihrer Lebensweise, als wegen ihres großen Nutzens unsere volle Aufmerksamkeit verdienen. Die mit einer Oberhaut bekleidete Muschel ist gleichschalig. Das Schloß zahnlos oder mit kaum merklichen Zähnchen. Der Eindruck des vorderen Schließmuskels ist meist klein. Hinten bildet der Mantel eine besondere Oeffnung für den After und darunter eine kurze, am Rande gefranste Athemröhre. Die Mundlappen sind schmal und zusammengefaltet. Zu diesen recht charakteristischen Kennzeichen kommt aber noch eine sehr auffallende Beschaffenheit des Fußes und das Vorhandensein einer besonderen Spinndrüse, welche Einrichtungen mit der sitzenden Lebensweise dieser Thiere zusammenhängen. Wir wollen diese Einrichtungen, den fingerförmigen Fuß und den Bart bei der eßbaren Miesmuschel (Mytilus edulis) unserer Meere näher kennen lernen. Was die Gattung an sich betrifft, so ist das Gehäuse leicht daran zu erkennen, daß die Wirbel spitzig sind und ganz am vorderen spitzen Winkel der beinahe dreieckigen Schalenhälften sitzen. Die lange Seite der Schale ist die Bauchseite. In der nebenstehenden Abbildung haben wir eine durch Hinwegnahme der linken Schalenhälfte und Zurückschlagen der linken Mantelhälfte geöffnete eßbare Miesmuschel; a ist der Mantelrand. Zu beiden Seiten des Mundes (f) befinden sich die beiden länglichen, schmalen Lippententakeln (g); j ist das äußere, i das innere Kiemenblatt, e und d die Muskeln, welche zum Zurückziehen des Fußes dienen. Letzterer (b) ist fingerförmig, und man sieht es schon seiner geringen Größe an, daß er nicht wohl als Fortbewegungsorgan zu benutzen ist. Unter und hinter dem Grunde des fingerförmigen Fußfortsatzes oder des „Spinners“ liegt die sogenannte Byssusdrüse, eine Höhle, von welcher aus auf der Mitte der Unterseite des Spinners eine Längsfurche verläuft, welche vorn in der Nähe der Spitze in eine kurze und tiefe Querfurche endigt. In dieser liegt eine halbmondförmige Platte, auf deren vorderem konkaven Rande sieben Oeffnungen stehen. Beginnt das Thier zu spinnen, so legt es zuerst die eben erwähnte Spinnplatte an die Byssusdrüse, und beim Zurückziehen wird der Klebestoff zu einem Faden ausgezogen, welcher in die offene Furche des Fingers zu liegen kommt. Vermittels der Spinnplatte wird dann das Vorderende des noch weichen Fadens in Form eines kleinen Scheibchens an irgend einen Körper angedrückt. Die Gesammtheit aller dieser Fäden bilden den Bart (c) oder Byssus. Wer Gelegenheit gehabt, Miesmuscheln von ihrem Wohnorte abzureißen, wird über die Festigkeit der Bartfäden erstaunt sein. Die stärkste Strömung und Brandung hat ihnen nichts an. Ein sehr bezeichnender Beleg dafür ist der Gebrauch, den man in Bideford in Devonshire von der Miesmuschel macht. Bei dieser Stadt geht eine vierundzwanzig Bogen lange



Eßbare Miesmuschel (Mytilus edulis). Natürliche Größe.

Brücke über den Torridge-Fluß bei seiner Einmündung in den Taw. An ihr ist die Strömung der Gezeiten so reißend, daß kein Mörtel daran dauert. Die Gemeinde unterhält daher Boote, um Miesmuscheln herbeizuholen, und läßt aus der Hand die Fugen zwischen den Bausteinen damit ausfüllen. Die Muschel sichert sich alsbald dagegen, von den Gezeiten fortgetrieben zu werden, indem sie sich durch starke Fäden an das Steinwerk anheftet, und eine Verordnung erklärt es für ein Verbrechen, welches Landesverweisung nach sich führen kann, wenn jemand anders als im Beisein und mit Zustimmung der Gemeinde-Bevollmächtigten diese Muscheln abnimmt. Die Fäden des Bartes dienen der Miesmuschel aber nicht bloß, um sich zu befestigen, sondern auch, um sich an ihnen, wie an kleinen Seilen, fortzuziehen. Hat die Muschel irgendwo Platz genommen und ist sie nicht etwa schon durch ihre Nachbarinnen eingeengt und theilweise übersponnen, so zieht sie sich, wenn ihr der Ort nicht mehr zusagt, so nahe als möglich an die Befestigungsstelle des Byssus heran. Hierauf schickt sie einige neue Fäden nach der Richtung hin, wohin sie sich begeben will, und wenn diese haften, schiebt sie den Fuß zwischen die alten Fäden und reißt mit einem schnellen Rucke einen nach dem anderen ab. Sie hängt nun an den eben erst gesponnenen Fäden, und reißt auch diese ab, nachdem sie für abermalige Befestigung in der angenommenen Richtung gesorgt hat. Wie aus der obigen Mittheilung schon hervorgeht, siedelt sich Mytilus edulis dort, wo starke Ebbe und Flut ist, in der Uferregion an, welche zeitweise bloßgelegt wird. An vielen Stellen der zerrissenen norwegischen Küste kann man ein schwarzes, einen bis zwei Fuß breites Band zur Ebbezeit über dem Wasserspiegel sehen, die unzählbaren Miesmuscheln, über, zum Theil schon auf welchen der weißliche Gürtel der Balanen folgt, deren Spitzen das Herausspringen aus dem Boote bei unruhiger See gar sehr erleichtern. Wo aber die Gezeiten keinen großen Niveau-Unterschied haben und auch aus anderen lokalen Ursachen siedeln sich die Miesmuscheln etwas tiefer an, so daß sie immer vom Wasser bedeckt bleiben.



Eßbare Miesmuschel (Mytilus edulis). Natürliche Größe.

Die Miesmuschel gedeiht am besten in der Nordsee und in den nordeuropäischen Meeren. Sie gehört zu den nicht zahlreichen Muscheln und überhaupt Seethieren, welche aus den Meeren mit normalem Salzgehalte, wie aus der Nordsee, in die mehr oder weniger gesüßten, ihres Salzgehaltes beraubten Meere und Binnenmeere, wie die Ostsee, eindringen. Auch im Kaspischen Meere kommt sie mit einigen anderen verkümmerten Muscheln vor, ohne im Stande gewesen zu sein, bei der so langsam erfolgten Versüßung dieses Wassers sich vollständig und kräftig zu akklimatisiren. Es wird jedoch angegeben, daß sie mit einer Herzmuschel von dort in einige Flüsse weit hinauf

gedrungen sind, wo sie auch noch von dem letzten Meeressalz-Bedürfnisse sich emancipirt hätten. Ihre Vermehrung unter günstigen Bedingungen ist eine erstaunliche. Meyer und Möbius erzählen, daß an einem Badeflosse, welches vom 8. Juni bis 14. Oktober in der Kieler Bucht gelegen hatte, alle unter Wasser befindlich gewesenen Theile so dicht mit Miesmuscheln bedeckt waren, daß dreißigtausend Stück auf einen Quadratmeter kamen. Die Schätzung bleibt aber unter der Wirklichkeit, da sich beim Zählen sicherlich viele sehr kleine Individuen, welche zwischen den Byssusfäden der größeren hingen, der Beachtung entzogen hatten. In der Kieler Bucht erreichen die Thiere in vier bis fünf Jahren ihre volle Größe; am schnellsten wachsen sie in den ersten zwei Jahren.

Man benutzt die Miesmuschel überall, wo sie gedeiht, theils als Köder, theils auch für die Küche und hat für diesen letzteren Bedarf an vielen Orten eine eigene Muschelwirtschaft und Zucht eingerichtet. Genaue Nachrichten über eine solche geregelte Miesmuschelzucht haben uns Meyer und Möbius in ihrem schönen Werke über die Fauna der Kieler Bucht gegeben. „Auf der Oberfläche der Hafenpfähle und Breter, der Badeschiffe, Boote und Landungsbrücken siedeln sich, soweit sie unter Wasser stehen, Miesmuscheln an, deren junge Brut oft wie ein dichter Rasen darauf wuchert. Ihre künstlichen Wohnplätze sind die Muschelpfähle, die Bäume, welche die Fischer bei Ellerbeck, einem alten malerischen Fischerdorfe, das Kiel gegenüber liegt, auf den zu ihren Häusern gehörenden Plätzen unter Wasser pflanzen. Zu solchen Muschelbäumen werden vorzugsweise Ellern benutzt, weil sie billiger als Eichen und Buchen sind, die jedoch auch dazu dienen. Diesen Bäumen nimmt der Fischer die dünnsten Zweige, schneidet die Jahreszahl in den Stamm, spitzt sie unten zu und setzt sie mit Hülfe eines Taues und einer Gabel in die Region des lebenden oder todten Seegrases auf zwei bis drei Faden Tiefe fest in den Grund. Das „Setzen" der Muschelbäume geschieht zu jeder Jahreszeit, „gezogen" werden sie aber nur im Winter, am häufigsten auf dem Eise, da dann die Muscheln am besten schmecken und ungefährlich sind. Die Muschelbäume ziehen sich an beiden Seiten der Bucht dem Düsternbrooker und Ellerbecker Ufer entlang, gleichsam wie unterseeische Gärten, die man nur bei ruhiger See unter dem klaren Wasser sehen kann. Treiben anhaltende Westwinde viel Wasser aus der Bucht hinaus, so ragt wohl hier und da die höchste Spitze eines Baumes über den niedrigen Wasserspiegel heraus. Sonst bleiben sie immer bedeckt und unsichtbar. Wir haben oft Muschelpfähle ziehen lassen, um die Bewohner derselben zu sammeln, und uns dabei an den Hantirungen und Bemerkungen der Ellenbecker Fischer ergötzt. Sie haben Kähne von uralter Form mit flachem Boden und steilen Seitenwänden und rudern dieselben mit spatenförmigen Schaufeln. Den Stand ihrer Muschelpfähle wissen sie durch Merkzeichen am Lande, die sie aus der Ferne fixiren, aufzufinden. Und wenn sie über einem Baume angekommen sind, so treiben sie eine Stange in den Grund, um den Kahn daran festzubinden; dann schlingen sie ein Tau um einen Haken, führen dieses unter Wasser um den Stamm des Muschelbaumes herum und winden denselben damit in die Höhe. Sobald er erst aus dem Grunde gezogen ist, hebt er sich viel leichter, erscheint dann bald an der Oberfläche und wird so weit über das Wasser gehoben, daß die Muscheln von den Zweigen gepflückt werden können. Gewöhnlich sind diese recht besetzt. In Büscheln und Klumpen hängen daran große Muscheln, die ihre Byssusfäden entweder am Holze oder an den Schalen ihrer Nachbarn festgesponnen haben, und zwischen ihnen und auf ihren Schalen wimmelt es von verschiedenen Thieren.

„In der Kieler Bucht werden jährlich gegen tausend Muschelpfähle gesetzt und ebensoviel gezogen, nachdem sie drei bis fünf Jahre gestanden haben; denn so viel Zeit braucht die Miesmuschel, um sich zu einer beliebten Speise auszubilden. Auf dem Kieler Markte kommen im Jahre ungefähr achthundert Tonnen Muscheln zum Verkaufe, wovon jede durchschnittlich zweiundvierzigtausend Stück enthält. Also werden zusammen in einem Winter 3,360,000 Stück geerntet. Es gibt gute und schlechte Jahrgänge und zwar nicht bloß in Rücksicht der Menge, sondern auch der Qualität der Muscheln."

Die Miesmuschel gedeiht aber auch an allen Küsten des Mittelmeeres, wo sie Unterlage für ihr Gespinst findet. Kobelt, der das seit dem Alterthume durch seine Austern- und Muschelzucht berühmte Otranto (Tarent) besuchte, erzählt: „Von den dreißigtausend Einwohnern des jetzigen Taranto leben mindestens zwei Drittel von dem Meere und seinen Produkten. Die Hauptrolle spielen die beiden Miesmuschelarten, die gemeine blaue, Cozze nere genannt, und die bärtige, Modiola barbata (s. unten), Cozze pelose genannt. Man findet die Cozze di Taranto neben den Ostriche di Taranto auf allen Märkten Süditaliens bis nach Rom hinauf. In dem vorderen Bassin des Mar pic, wie es im Dialekte von Taranto oder richtiger in dem der vier Dialekte heißt, die mein Bootsführer sprach, umzieht ein breiter Gürtel seichten Wassers, acht bis zehn Fuß tief, das Ufer. Hier sind allenthalben Pfähle in Reihen eingerammt, achtzehn bis zwanzig Fuß von einander entfernt. Sie sind nach allen Richtungen hin durch Taue verbunden, an denen unzählige kurze Reiser befestigt sind, und diese, nicht die Pfähle, dienen den Miesmuscheln zur Anheftung. Die Taue sind von einer Pflanzenfaser gemacht, die man mir als ein bei Neapel wachsendes Sumpfgras bezeichnete; eine genauere Auskunft konnte ich darüber nicht erhalten, glaube aber kaum fehl zu gehen, wenn ich diese Angabe bezweifle und den Stoff für den spanischen Esparto, Macrochloa tenacissima, halte. Sie widerstehen der Verwitterung sehr lange und sind äußerst haltbar; die Fischer nennen sie Fune di paglia, Strohseile.

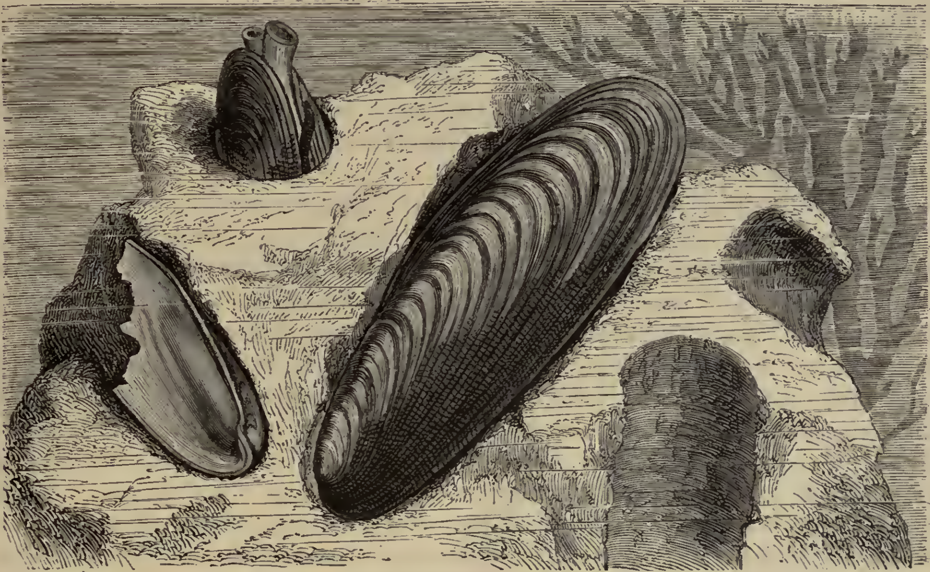
„Als ich mich November in Taranto aufhielt, waren die meisten Zuchtanstalten unbesetzt, aber die Fischer allenthalben beschäftigt, sie für neue Gäste zuzubereiten. Ich möchte deshalb die Angabe von Salis bezweifeln, daß man die Muscheln anderthalb Jahre auf den Tauen lasse. Man fischt die zur Besetzung nöthigen Exemplare entweder im freien Meere oder nimmt dazu junge aus den Anstalten, die man gesondert aufbewahrt. Die Taue sind meist so befestigt, daß sie bei der Ebbe, die in Taranto immerhin zwei Fuß beträgt, trocken liegen. In einzelnen Anstalten zieht man sie zeitweise ganz in die Höhe und läßt sie tagelang außer Wasser.

„Ich zählte in dem Mare piccolo etwa dreißig Pfahlgruppen von durchschnittlich zweihundert Pfählen; es war mir aber unmöglich, genaue Angaben über Menge und Werth der gezogenen Miesmuscheln zu erhalten; darum hatte sich noch niemand gekümmert. Die Summe muß übrigens sehr bedeutend sein, denn es gehen ganze Waggonladungen sowohl mit frischen als auch mit eingemachten Muscheln nach den italienischen Märkten. Namentlich um Weihnachten nimmt der Versand ganz kolossale Dimensionen an, denn dann findet in jedem italienischen Hause eine große Schmauserei statt, bei der außer verschiedenen Fischen der Aal (capitone) von Chioggia und die Cozze von Taranto eine Hauptrolle spielen. Die frischen Cozze nere kosteten in Taranto je nach der Nachfrage vierzig bis funfzig Centimes das Kilogramm."

Modiola weicht von der vorhergehenden Gattung nur sehr unwesentlich ab. Das Thier scheint in nichts von Mytilus verschieden. Nur die Wirbel des Gehäuses stehen nicht auf der vorderen Spitze selbst, sondern sind seitlich auf die kurze Seite geneigt. Die Arten sind auch hier ziemlich zahlreich und kommen in allen Meeren vor. Interessant sind diejenigen, welche sich mit Hülfe ihres Byssus mit einem Gespinste oder Netze umgeben. „Eine wunderliche Hülle," sagt Filippi, von Modiola vestita, „welche wie ein Sack die ganze Schale verbirgt, ist innen aus einem Filze grauer Fäden, außen aus Steinchen, Schalentrümmern und Aehnlichem zusammengesetzt und hängt mit dem Hintertheile zusammen, aus dessen Fäden sie zum Theile entstanden zu sein scheint. Einen Byssus habe ich nicht gesehen und glaube, er möge vergänglich aus nur sehr dünnen Fäden gewebt gewesen sein und vielleicht auch seinerseits zur Bildung des Sackes beigetragen haben." Auch einige andere kleine Modiolen scheinen nur in der Jugend mit dem Barte ausgestattet zu sein; sie verlieren denselben, nachdem sie im Inneren von Weichthieren der Gattung Ascidia sich angesiedelt haben.

———

Zu diesen im Alter den Byssus verlierenden Mytilaceen gehört auch die Gattung Lithodomus. Das beinahe cylindrische Gehäuse ist an beiden Enden abgerundet und mit einer sehr starken Oberhaut überzogen. Alle Arten leben in selbstgemachten Löchern in Steinen, Korallen, auch in dicken Konchylien. Am bekanntesten ist die im Mittelmeere gemeine Steindattel (Lithodomus lithophagus). Sie ist eine sehr beliebte Speise, kommt aber, obschon sie fast überall an den Kalksteinküsten zu finden, nie in großen Mengen auf den Markt, da das Herausholen aus ihren Höhlungen viel Zeit und Mühe kostet. Sie gehört demnach zu den sogenannten bohrenden Muscheln, obschon dieser Name, sofern er die Thätigkeit anzeigen soll, durch welche die Steindattel in den Felsen gelangt, ein sehr ungeeigneter ist. Wir werden weiter unten sehen, daß einige



Steindattel (Lithodomus lithophagus). Natürliche Größe.

Muscheln allerdings sich ihre Höhlungen in Holz und Stein wenigstens zum Theile ausraspeln und bohren. Die Steindattel hat aber hierzu gar keine Ausrüstung. Die ganze Oberfläche der Schale und namentlich auch Vorderende und Vorderrand sind glatt, ohne jede Spur von Zähnchen, welche allenfalls als Raspel benutzt werden könnten. Auch findet man die meisten Exemplare mit völlig unversehrter Oberhaut, welche doch jedenfalls beim Reiben an den dem Drucke am meisten ausgesetzten Stellen abgenutzt werden müßte. Kleine, mikroskopische Stiftchen und Zähnchen, welche man bei anderen bohrenden Muscheln im Fuße und den vorderen Manteltheilen entdeckt haben will, und welche die unsichtbaren steinzerstörenden Instrumente sein sollten, kommen bei der Steindattel unbedingt auch nicht vor. Man hat daran gedacht, ob nicht die regelmäßige, durch die Flimmerorgane der Kiemen und des Mantels unterhaltene Wasserströmung — gutta cavat lapidem — die Höhlung zu erweitern geeignet sei. Allein wer, gleich mir, viele Dutzende von Steindatteln aus dem härtesten, hier und da marmorähnlichen Kreidekalk herausgehämmert hat, kann bei aller Achtung vor der Macht der kleinen ununterbrochen wirkenden Gewalten an solche Thaten der Flimmerströmungen nicht glauben. Um auf den rechten Weg geführt zu werden, ist es nicht genug, die Steindattel mit den übrigen bohrenden Muscheln zusammen zu betrachten. Im Gegentheile, da jene unter anderen Verhältnissen bohren, macht dies eher rathlos. Dieselben harten Gesteine, in welchen die Steindattel ihre mehrere Zoll langen Gänge höhlt, werden auch von Thieren aus anderen Klassen durchbohrt, von den Bohrschwämmen und einigen Sipunculoïden

(s. oben Seite 115). Obwohl die Bohrschwämme unzählige scharfe mikroskopische Kieselkörperchen in sich haben, ist doch nicht daran zu denken, daß die Wirkung dieser die Zerbröckelung des Steines herbeiführte. Auch Phascolosoma und andere Sipuncoloïden haben keine zum Bohren ausreichende Bewaffnung. Es bleibt gar nichts übrig, als die Anlage und Erweiterung der Wohngänge aller dieser Thiere der auflösenden Kraft irgend einer Absonderung ihres Körpers zuzuschreiben, deren Erzeugungsstelle und Natur, das heißt chemische Beschaffenheit wir aber noch nicht kennen. Wir dürfen uns nur daran erinnern, daß viele Schnecken im Stande sind, während ihres Wachsthumes gewisse Wülste und andere Theile ihres Gehäuses wieder aufzulösen; wir brauchen nur an die scharfe Säure zu denken, welche die Faßschnecke in ihren Nebenspeicheldrüsen abscheidet, um auch für die Erklärung, wie die Höhlenbildung der Steindattel zu Stande kommt, einen wahrscheinlichen Anhaltepunkt zu gewinnen. Der Einwand, daß eine den Kalkfelsen auflösende Säure nothwendig auch das Kalkgehäuse des Thieres angreifen müsse, fällt wenigstens für Lithodomus weg, da, wie wir gesehen, die Kalklagen der Schale durch eine dicke, gegen die chemischen Reagentien der verschiedensten Art sehr unempfindliche Oberhaut geschützt sind. Bei anderen Muscheln (Saxicava) scheint auf andere Weise für die Sicherung des Gehäuses gegen die eigenen Ausscheidungen gesorgt zu sein.

Eine Gesellschaft von Steindatteln ist durch ihre Thaten weltberühmt geworden, weil sie einen der am meisten in die Augen leuchtenden Beweise für die Theorie der Hebung und Senkung ganzer Küstenstriche und Länder geliefert haben. An dem klassischen Strande von Puzzuoli (Puteoli) unweit Neapel ragen aus den Ruinen eines Tempels drei Säulen empor. In einer Höhe von zehn Fuß über dem Meeresspiegel beginnt an ihnen eine sechs Fuß breite Zone von Bohrlöchern der Steindatteln. Die Küste mit dem Serapistempel ist mithin, man weiß nicht zu welcher Zeit, einmal tief unter Wasser getreten und hat sich später, als die Steindatteln ihr Höhlenwerk vollendet, wieder, und zwar wohl ziemlich plötzlich, bis zur heutigen Höhe gehoben.

Die Sippe Dreyssena (auch Tichogonia genannt), weicht im Thiere darin von der Miesmuschel ab, daß an dem fast völlig geschlossenen Mantel nur drei enge Oeffnungen sind, eine für den Austritt des Bartes, die zweite für den Eintritt des Athemwassers, die dritte für den Austritt der Exkremente und des zurückkehrenden Athemstromes. Das Gehäuse ist gleichschalig, dreieckig, die Wirbel liegen im spitzen Winkel des Dreiecks. Die einzelnen Schalen sind gekielt. Charakteristisch ist unter den Wirbeln eine scheidewandartige Platte, welche die Schließmuskeln trägt. Unter den etwa sechs lebenden Arten hat die europäische Dreyssena polymorpha, der Mytilus polymorphus von Pallas, ganz besonderes Aufsehen erregt als Wandermuschel. Wir kennen das rapide Ausbreiten einiger Unkräuter in diesem Jahrhundert, ebenso die schnelle Verbreitung einiger auf Pflanzen schmarotzender und mit ihren Wohnpflanzen in die Treibhäuser eingeführter Insekten; dagegen dürfte das Beispiel einer, wenn auch nicht ganz natürlichen Erweiterung des Wohnbezirkes, wie es Dreyssena in einem unverhältnismäßig kurzen Zeitraume gibt, für die niedere Thierwelt einzig dastehen, und nur mit der Ueberflutung der Länder und Kontinente des Westens durch die Wanderratte verglichen werden können. Wir verdanken dem um die Kenntnis der geographischen Verbreitung der Weichthiere hochverdienten E. von Martens den genauen Nachweis über das allmähliche Vorrücken dieser Süßwassermuschel aus dem Osten nach dem Westen. Der Gegenstand ist in thiergeographischer Hinsicht so wichtig, daß wir nicht umhin können, den Bericht im Auszug und mit Hinweglassung vieler Detailangaben wörtlich mitzutheilen.

„In Betreff der wirbellosen Thiere“, heißt es, „ist die Unterscheidung der verschiedenen Arten im allgemeinen von so jungem Datum, daß sich noch nichts über eine historische Aenderung in ihrem Vorkommen sagen läßt. Eine der wenigen Ausnahmen von dieser Regel bietet Dreyssena polymorpha, nicht weil sie schon länger den Naturforschern bekannt ist, sondern weil sie in fast ganz Europa die einzige Art ihrer Gattung ist und vermöge ihrer Gestalt auch beim oberflächlichsten Anblick mit keiner anderen Gattung von Süßwassermuscheln verwechselt werden kann.

„Die Kenntnis der auffälligeren Arten unserer deutschen Süßwassermollusken datirt, nur wenige Arten ausgenommen, erst von der zweiten Hälfte des vorigen Jahrhunderts mit Martini 1768 und Schröter 1779, während die dänischen von O. F. Müller 1774, die schwedischen von Linné 1746—1766, die nordfranzösischen von Geoffroy 1767, die englischen über fast ein Jahrhundert früher von Lister 1678 speciell unterschieden wurden. Daß keiner dieser Schriftsteller die genannte Muschel beobachtet hat, deutet sehr entschieden darauf hin, daß dieselbe in den von ihnen untersuchten Gegenden damals nicht lebte; ein Schluß, der selbstverständlich bei kleinen selteneren, schwieriger zu findenden oder zu unterscheidenden Arten nicht statthaft wäre, wohl aber bei dieser Muschel, welche gegenwärtig in der Havel, im Tegelsee 2c. massenweise nahe am Ufer auf Steinen oder anderen Muscheln sitzend und in Menge ausgeworfen am Ufer zu finden ist. Alle Naturforscher des vorigen Jahrhunderts kennen sie nur nach Pallas als südrussische Muschel. Das älteste Datum einer ihr neues Vorkommen betreffenden Veröffentlichung ist 1825, wo C. E. von Bär sagt, daß sie unermeßlich zahlreich im Frischen und Kurischen Haff sowie in den größeren Flüssen viele Meilen vom Meere entfernt vorkomme, klumpenweise an Steinen, namentlich anderen Muscheln mittels des Byssus befestigt.

„In derselben Zeit war sie aber nun auf einmal in der Havel unweit Potsdam und den benachbarten Seen, und zwar in Menge gefunden worden. Alle persönlichen Erinnerungen und gedruckten Notizen, welche ich in Berlin hierüber aufzuspüren im Stande war, führen übereinstimmend auf diese Zeit. Einige Jahre später, etwa um 1835 wurde sie bei der Pfaueninsel unweit Potsdam durch ihr klumpenweises Anheften an im Wasser stehende Pfähle unangenehm bemerklich. Seit dieser Zeit ist sie in der Havel und in dem Tegelsee äußerst zahlreich geblieben und hat sich in neuester Zeit auch in der Spree unmittelbar bei Berlin gezeigt. Das Vorkommen unserer Muschel in der Donau läßt sich mit Sicherheit bis 1824 zurück verfolgen, aber es läßt sich nicht nachweisen, daß sie früher in der Donau nicht gelebt habe." Aus der zum Elbgebiet gehörigen Havel ist sie bis jetzt stromaufwärts bis Magdeburg und Halle gedrungen. In der Rheinmündung wurde sie 1826 zuerst gesehen, jetzt gehört ihr das Gebiet bis Hüningen und Heidelberg. Von Holland aus läßt sich ferner ihr Vordringen in das nördliche Frankreich bis Paris verfolgen, und in der neuesten Zeit ist sie aus dem Gebiete der Seine in das der Loire eingewandert. Endlich kennt man sie in England seit 1824, zuerst in den Londoner Docks, jetzt aber bewohnt sie schon verschiedene Flüsse Englands und Schottlands.

Obschon man sich auf die angegebenen, ihr erstes Auftreten in den mitteleuropäischen Stromgebieten betreffenden Zahlen nicht viel verlassen kann, „ist dennoch das nahezu gleichzeitige Erscheinen unserer Muscheln in den hauptsächlichsten Stromgebieten Deutschlands und in England von besonderer Bedeutung. Im Rheingebiete rückt sie entschieden von der Mündung an nur stromaufwärts vor; in das Elbgebiet ist sie offenbar von Osten her durch die Havel getreten. Schon das gibt Andeutungen über das Wie und Woher der Verbreitung. Wahrscheinlich ist die Wanderung keine selbständige, eigenwillige, sondern Verschleppung durch Schiffe und Flöße, an welche sich die Muschel einmal festgesetzt hat, der Weg daher die Wasserstraße der Menschen, seien es Flüsse oder Schiffahrtskanäle. Letztere helfen ihr von einem Stromgebiet in ein anderes. Man hat gegen diese Annahme geltend gemacht, daß sie auch in einzelnen Seen ohne schiffbare Verbindung mit Flüssen vorkomme, so im Mecklenburgischen und in Pommern, ferner namentlich in der europäischen Türkei; für Albanien hat dieser Einwurf Gewicht, für die Ostseegegenden bei der Nähe schiffbarer Gewässer weniger, indem er hier nur beweist, daß auch ausnahmsweise eine Verbreitung durch andere Mittel auf kleinere Entfernung möglich sei. Im großen und ganzen bleibt es Regel, daß sie im Ost- und Nordseegebiete nur in schiffbaren Gewässern sich findet. Was die Verschleppung über See nach den Rheinmündungen und England betrifft, so scheint mir ein Transport mit Schiffsbauholz im Inneren eines Schiffes fast wahrscheinlicher, als ein solcher

außen am Schiffe durch das Meerwasser. Aus einem größeren, sie feucht haltenden Klumpen können einzelne Individuen sicher mehrere Tage über Wasser ausdauern und wahrscheinlich länger als in Seewasser, das den Süßwasserthieren im allgemeinen verderblich ist. Dreyssena ist aber keineswegs, wie man oft behauptet, zugleich ein Süßwasser- und ein Meerthier*), wenigstens nicht mehr, ja weniger als Neritina unter den Schnecken. In der Ostsee lebt sie nur innerhalb der Haffe, nicht außerhalb, und ich fand sie im Odergebiete auf der Insel Wollin nur auf der Haffseite der Insel, nicht auf der Meerseite lebend, ja bei Swinemünde noch einzeln an der Innenseite des Dammes, in Gesellschaft der Paludina impura und des Limnaeus ovatus, echter Süßwasserschnecken, aber nicht mehr an der Außenseite desselben, wo von sonstigen Süßwassermollusken nur noch Neritina fluviatilis zu finden war. Am offenen Ostseestrande von Misdroy hatte Mytilus edulis durchaus und einzig die Rolle, welche im Haffe und in der Havel Dreyssena spielt, einzelne Steine und Pfähle zu überziehen.

„Daß Dreyssena somit nicht aus der Ostsee, aber doch aus den Küstenländern der Ostsee nach Deutschland und England gekommen sei, scheint annehmbar." Das Resultat der Untersuchung über die Herkunft ergibt, daß Dreyssena aus dem südlichen Rußland auf den künstlichen und natürlichen Wasserwegen in etwas mehr als einem Jahrzehnt nach den Ostseeprovinzen und von da ebenfalls durch Binnenkanäle bis zur Havel gelangt wäre. Unbeantwortet ist leider noch die Frage, ob Dreyssena polymorpha auch im Gebiete des Schwarzen Meeres als eine in historischer Zeit und in ihrer gegenwärtigen Form eingewanderte Art zu betrachten sei.

In einer sehr wichtigen Eigenschaft, welche sogar zur Aufstellung einer besonderen Ordnung, der Heteromyarier (Ungleichmuskelige), benutzt worden, schließt sich den Mytilaceen die Sippe Pinna (Steckmuschel) an, nämlich darin, daß die beiden Schließmuskeln ungleich sind und namentlich in sehr ungleichem Abstande vom Rande liegen. Der Mantel des Thieres ist ganz gespalten, ohne besondere Afterröhre. Der schlanke, wurmförmige Fuß spinnt einen dichten feinen Bart. Der vordere Schließmuskel liegt unmittelbar unter den Wirbeln, der hintere fast im Centrum des Thieres. Die Schale der Steckmuscheln besteht fast nur aus den pyramidalischen, mehr oder minder zur Fläche aufgerichteten Säulchen, deren Schicht bei den meisten anderen Muscheln gegen die Perlmutterschicht zurücksteht. Sie ist dünn, oft mit Schuppen besetzt und klafft hinten. Sie bildet ein Dreieck, dessen kleinster Winkel das Vorderende ist, an welchem auch die geraden, spitzen Wirbel liegen. Das Ligament ist der Art innerlich, daß es der Schale nur eine geringe Oeffnungsweite gestattet, so daß dieselben, bei dem Versuche, sie ganz aufzuklappen, auseinander brechen.

Die Pinnen leben in den heißen und gemäßigten Meeren und erreichen zum Theile eine Länge von zwei Fuß, wie Pinna squamosa des Mittelmeeres. Sie lieben die stillen Meerbusen mit Schlammgrund, in dem sie in der Tiefe von einigen Fuß meist in großen Mengen bei einander sitzen. Sie werden theils wegen ihres minder guten Fleisches, theils wegen des Byssus gesucht, aus welchem in Unteritalien allerhand Geflechte und Webereien angefertigt werden, jedoch mehr der Kuriosität wegen, als daß ein eigentlicher Handelsartikel daraus würde.

Schon die Alten haben beobachtet, daß sehr häufig (sie glauben, immer) die Pinne in ihrer Mantelhöhle einen rundlichen Krebs beherbergt, den sie Pinnotheres oder Pinnophylax, den Pinnenwächter, nannten. „Das Amt dieser Hüter", sagt noch Rumph, dem Plinius folgend, „besteht darinnen, daß sie die Steckmuschel kneipen müssen, wenn etwa einige Speise in der Schale vorhanden oder irgend eine Gefahr zu befürchten ist, damit die Muschel gleich ihre Schalen zusammenziehe." Plinius fügt noch hinzu, daß der Wächter für seinen Dienst einen Theil der

*) Der südlichste Punkt, an welchem ich (Schmidt) selbst Dreyssena gesammelt, ist in Dalmatien unweit Sebenico der enge natürliche Kanal, durch welchen der die Kerka unterhalb ihrer berühmten Wasserfälle aufnehmende Vrana-See mit dem merkwürdigen Becken von Sebenico zusammenhängt. Das Wasser hat dort kaum einen salzigen Beigeschmack. Weiter gegen das Meer zu ist die Muschel völlig verschwunden.

Beute erhalte. Wir haben diese Fabeln schon oben, Seite 10, angedeutet. Es bedarf kaum der Erwähnung, daß die dem Krebs zugedachte Rolle zum Besten der Muschel eben nichts als ein artiges Märchen ist.

Wir lassen nun einige der Familien oder wenigstens Sippen als Familien-Repräsentanten folgen, deren Mantel hinten in zwei mehr oder minder lange Röhren oder Siphonen ausgeht und deren Schale die Mantelbucht zeigt. Man sehe die Abbildung S. 343.

Eine der umfangreichsten Muschelfamilien ist diejenige der Tellinaceen (Tellinacea). Das Thier hat den Mantel in seiner ganzen Länge getheilt. Der Fuß ist zusammengedrückt und erzeugt nie einen Bart. Die Kiemen sind blattartig. Die Schale ist ziemlich gleichschalig. Die hierher gehörigen Arten, über alle Zonen der Erde verbreitet, leben frei im Sande. Sie sind theils Meer-, theils Süßwasserbewohner. Unter jenen finden sich viele eßbare Muscheln, namentlich aus der Sippe Venus, welche zugleich viele durch Schönheit der Farben und mancherlei stachelige Auswüchse ausgezeichnete, von den Muschelsammlern sehr gesuchte und ehemals hoch bezahlte Arten enthält. Seit einigen Jahren hat man angefangen, auch manche dieser im Sande und Schlamme sich vergrabenden Muscheln in den Aquarien zu halten, nachdem man die Scheu überwunden, den Boden mit einigen Zoll hoch Schlamm zu bedecken. Der feinst vertheilte Schlamm setzt sich bald und aus ihm strecken alsdann die Muscheln ihre After- und Athemröhre in das klare Wasser heraus.

Nächst Venus ist Tellina die artenreichste Gattung, indem über zweihundert bekannt sind. Ihre Schalen sind flach und meist sehr zart gefärbt. Manche Tellinen und Donax-Arten sind im Stande, sich springend fortzubewegen. Sie suchen zuerst sich durch passende Manöver des Fußes auf den Rücken zu legen, strecken dann den sehr dehnbaren, geknieten Fuß vorn um die Schale herum und lassen ihn dann, gleich einer Feder, gegen den Sand anschnellen.

Die Beobachtung und wissenschaftliche Untersuchung hat sich mit Vorliebe mit einigen dem süßen Wasser angehörigen Tellinaceen beschäftigt, namentlich der ziemlich viele Arten enthaltenden und weit verbreiteten Gattung Cyclas. Sie graben sich seltener ein, halten sich sogar lieber zwischen den Stengeln der Pflanzen auf, wo sie mit einer für eine Muschel ganz anständigen Beweglichkeit einhersteigen. Sie sollen auch, was ich jedoch nicht gesehen, gleich den Süßwasserschnecken an dem Wasserspiegel hängen und kriechen können. Die größte der einheimischen, Cyclas rivicola, wird 2 Centimeter lang, die übrigen kaum halb so lang, darunter die gemeinste, C. cornea, so genannt von dem graulich hornfarbenen Aussehen ihrer Schale. Auch bei den Cycladen gelangen die Eier, um sich zu entwickeln, nicht ins Freie, sondern in eigenthümliche, an der Innenseite der Kiemenblätter zur Brutzeit auftretende Bruttaschen. Wir haben neuerlich durch Stepanoff erfahren, daß die Entstehung dieser Bruttaschen große Analogie bietet mit den Wulsten, welche bei der Krötengattung Pipa um die auf den Rücken des Weibchens gebrachten Eier sich legen. Stepanoff fand gewöhnlich an einem Kiemenblatte eine ganze Reihe von Bruttaschen in verschiedenen Entwickelungsstadien. „In den einzelnen Bruttaschen findet sich eine wechselnde Anzahl von Embryonen, die allerjüngsten enthalten deren immer nur einen oder zwei, die ausgebildeten Bruttaschen dagegen gewöhnlich bis zu sieben. Außerdem ist hervorzuheben, daß man in den kleinen Säcken immer nur Embryonen gleicher Entwickelung findet, während die ausgewachsenen Taschen immer mit einer Brut von verschiedener Reife erfüllt sind. Diese Thatsache ist damit zu erklären, daß die einzelnen aneinander gelegenen Säcke mit der Zeit verwachsen. In den ersten Phasen der Entwickelung bewegen sich die jungen Cycladen lebhaft in den Bruttaschen, indem sie durch die Thätigkeit ihrer Flimmerhaare in dem flüssigen Inhalte derselben umherschwimmen. Später, wenn die Thiere größer und schwerer werden, tritt für sie eine Ruhezeit ein, die durch die Ausbildung des Mantels und der Schalen, wie auch durch wichtige innere Bildungsprocesse ausgefüllt wird. — Was die Nahrung der Embryonen während ihres

Aufenthaltes in den Bruttaschen anbetrifft, so besteht diese aus denselben Schleimhautzellen, durch die sie umwuchert sind. Die Cycladen verhalten sich in dieser Hinsicht abweichend von den bekannten übrigen Lamellibranchiaten, die während des Aufenthaltes in den Kiemen ihrer Mutter sämmtlich ihre Eihüllen behalten und sich von dem darin enthaltenen Eiweiße nähren", mithin sich ähnlich wie jene Schnecken (Purpura, Buccinum, Nerita) verhalten, wo einzelne sich entwickelnde Junge sich auf Kosten der nicht zur Entwickelung kommenden Eier mästen.

Die ebenfalls im süßen Wasser lebende Gattung Pisidium, die Erbsenmuschel, unterscheidet sich von Cyclas durch ihre ganz kurzen und verwachsenen Siphonen und die mehr ungleichseitige schiefe Gestalt des Gehäuses. Die hierher gehörigen Arten sind durchschnittlich viel kleiner.

Die Familie der Steinbohrer hat in unseren Meeren eine Reihe von Vertretern, am häufigsten die Saxicava rugosa. Alle Saxicaven haben den Mantel vorn so weit gespalten, daß der kleine, kegelförmige und mit einem Barte versehene Fuß bequem hindurch gelangen kann. Hinten ist er in zwei ziemlich lange, fast ganz mit einander verwachsene Röhren verlängert, von denen die Athemröhre länger als die Afterröhre. Das Gehäuse ist nicht selten, und namentlich bei unserer Saxicava rugosa etwas unregelmäßig, eigentlich gleichschalig, ungleichseitig, vorn und am Bauchrande etwas klaffend, länglich eiförmig, mit einer sehr dünnen, aber auffallenden Oberhaut überzogen. Es sind meist kleine, 1 bis 2½ Centimeter lange Thiere, welche theils in Steinen in selbstgebohrten Löchern, theils auch bloß eingeklemmt in Spalten und zwischen Balanen oder auch zwischen den Wurzeln verschiedener Tange und Algen leben. Sie bohren nämlich gleich den Pholaden, zu denen wir bald kommen, nur in den weicheren Gesteinen und behelfen sich, wo sie diese nicht finden, wie z. B. überall an der dalmatinischen Küste, mit bloßen Schlupfwinkeln oder schon vorhandenen, zum Theile mit Schlamm ausgefüllten Höhlen. So scheint es mir wenigstens nach dem, was ich selbst gesehen. Gosse gibt jedoch ausdrücklich an, daß an der englischen Küste lange Strecken eines Kalksteines, welcher härter sei als der von den Pholaden zerfressene, durch tausend und aber tausend Saxicaven durchlöchert sei. Von den gefärbten Enden der Siphonen, welche etwas über den Stein herausragen und bei der Berührung einen Wasserstrahl ausspritzen, um schnell zu verschwinden, werden sie von den Fischern Rothnasen genannt. Wenn ihre Bohrgänge auf einander treffen, so durchschneiden auch die Thiere einander. Herausgenommen aus den Höhlen leben sie ziemlich lange im Aquarium.

Mit Mya, der Klaffmuschel, treten wir zu einer anderen Familie, deren Kennzeichen so ziemlich mit denjenigen dieser Gattung zusammenfallen. Das Thier hat einen fast vollkommen geschlossenen Mantel, welcher vorn eine kleine Spalte zum Durchtritte des kleinen, kegelförmigen Fußes läßt und sich hinten in zwei lange, dicke, vollständig mit einander verwachsene Röhren verlängert. Dieser also scheinbar einfache Sipho hat einen starken Oberhautüberzug. Die Lippentaster sind sehr klein. Von den Kiemen ist die äußere kurz, die innere mit der der entgegengesetzten Seite verwachsen. Das eiförmige Gehäuse klafft an beiden Enden. Die linke Schale hat unter dem Wirbel einen großen, zusammengedrückten, löffelförmigen, fast senkrecht auf der Schale stehenden Zahn; die rechte eine entsprechende Grube. Unter den wenigen bekannten Arten ist Mya arenaria im ganzen nördlichen Ocean sehr gemein. Sie lebt im sandigen Strande so weit vergraben, daß, wenn sie ungestört ist, das gefranste Ende der Mantelröhren etwas hervorragt. So wie sie durch Erschütterung oder Berührung beunruhigt wird, fährt sie mit größter Gewandtheit in die Höhle hinab. Auch sollen die Myen, auf den flachen Boden gelegt, sich dadurch rückwärts fortbewegen können, daß sie den Fuß krümmen und sich, ihn wieder ausstreckend, damit fortschieben. Die Klaffmuscheln werden wohl hier und da von der ärmeren Volksklasse auch gegessen, vorzugsweise aber als Köder verwendet.

Von wissenschaftlicher Wichtigkeit sind verschiedene fossile Gattungen der Klaffmuscheln, theils ganz ausgestorbene, theils noch in einigen oder einzelnen Repräsentanten vorhandene. Beispielsweise mag Pholadomya angeführt werden, von der man bloß eine sehr seltene westindische Art kennt, deren Beschaffenheit für die Deutung der fossilen, an sich sehr schwer zu enträthselnden Arten namentlich aus der Kreide und dem Jura einen sehr willkommenen Schlüssel gab.

Die Scheidenmuscheln (Solen) haben in ihren Lebensgewohnheiten große Aehnlichkeit mit den Klaffmuscheln, denen sie sich insofern anschließen, als ihre Schale ebenfalls vorn und hinten klafft. Die Schale ist scheidenartig verlängert; die Wirbel, kleine, oft fast unbemerkbare Höcker, stehen bei mehreren Arten fast unmittelbar am steilen Vorderrande. Meist ist das Gehäuse von einer starken braunen, nur in der Wirbelgegend oft abgeriebenen Oberhaut bekleidet. Der dicke cylindrische, am Ende keulenförmige Fuß, tritt durch den vorderen Mantelschlitz und ist im leichten Ufersande ein sehr wirksames Bohrinstrument. Uebrigens verfahren alle im feuchten Sande grabenden Muscheln so ziemlich nach einer Manier. Aus ihrer Höhlung genommen, beginnen sie damit, den ausgestreckten Fuß zu krümmen und ihn so weit in den Sand oder Schlamm zu versenken, daß sie daran die Schale in einer senkrechten oder schiefen Stellung aufrichten können. Die Muscheln, welche, wie Mya, eine unverhältnismäßigere Dicke zum Fuße haben als Solen, müssen das vom Fuße vorgebohrte Loch mühsamer durch Hin- und Herdrehen der Schale erweitern. Bei Solen aber tritt die Fußkeule fast in derselben Dicke hervor, wie die ganze Muschel ist; das Eingraben geht daher sehr schnell vor sich. Man bemächtigt sich der Thiere, welche an den Mittelmeerküsten von den ärmeren Leuten als Capa lunga und Capa di Deo verspeist werden, indem man sich ihnen entweder vorsichtig nähert und sie gleich dem grabenden Maulwurfe mit dem Spaten auswirft, oder indem man in ihre Löcher, in welche sie behend einen bis zwei Fuß hinabschlüpfen, einen dünnen, mit einem Knopfe versehenen Eisenstab einführt, an welchem man sie, nachdem man ihn ins Gehäuse gestoßen, heraufzieht. An den europäischen Küsten sind besonders drei Arten gemein: die Messerscheide (Solen vagina), die schwertförmige Scheidenmuschel (Solen ensis) und die hülsenförmige (Solen siliqua). Von einer afrikanischen Scheidenmuschel (Solen marginatus) erzählt Deshayes, wie sie sich, auf einen steinigen, zum Einbohren nicht geeigneten Grund gerathen, zu helfen weiß. Sie füllt die Mantelhöhle mit Wasser, schließt die Röhrenmündungen und zieht dann mit einem Rucke den ausgestreckten Fuß so ein, daß das Wasser mit Gewalt aus den Siphonen ausgetrieben wird und sein Stoß den Körper einen oder zwei Fuß weit vorwärts treibt. Dies wird wiederholt, bis das Thier einen günstigen Boden erreicht hat.

Die Bohrmuschel (Pholas) führt uns in den Kreis derjenigen Muschelthiere, welche man häufig wegen ihrer auffallend gestreckten Gestalt und der zum Theile bis zur Unkenntlichkeit abweichenden Schalenform als eine besondere Ordnung, Röhrenmuscheln, Tubicolae, betrachtet hat. Das Thier von Pholas (in umstehender Abbildung ohne Schale) hat einen verlängerten Körper mit fast ganz geschlossenem Mantel. Wir sehen daran zwei vordere Zipfel (a), einen dünneren (b) und einen mit verschiedenen Muskeln (g, f) ausgestatteten Theil, in welchem auch die Muskeln (c) liegen, welche zum Zurückziehen der langen Röhre dienen. In dem runden, trommelförmigen, vorderen Manteltheile ist ein kreisrundes Loch, in welchem man den Fuß (h) bemerkt; derselbe ist sehr kräftig, kurz und breit und endigt mit einer Platte, welche unter anderem auch als Saugnapf verwendet werden zu können scheint. Der unregelmäßige Lappen e ist Oberhaut, welche den hinteren Theil der Muscheln verschließt. Diese, die Schale, ist länglich und klafft vorn und hinten. Die Verbindung der beiden Schalenhälften ist von der der normal gebauten Muscheln sehr abweichend. Ein innerlicher löffelförmiger Fortsatz in jeder Schale erinnert an den

ähnlichen Theil bei Mya. Ein umgeschlagenes Kalkblatt jederseits in der Schloßgegend ist von einer Reihe Oeffnungen durchbohrt, durch welche einzelne Muskelpartien treten, die an ein Paar lose, auf dem Rücken liegende Schalenstücke sich ansetzen. Manche Pholaden, wie unsere gemeine Pholas dactylus, haben zwei, andere nur eine solche freie Rückenplatte. Der Nutzen dieser freien Platten besteht offenbar darin, zwar den Rückenverschluß der Schalen möglichst zu sichern, zugleich aber auch die Entfernung der vorderen Enden der beiden Schloßseiten von einander zu ermöglichen, wie solches aus der gleich folgenden Beschreibung der Bohrmethode der Pholas hervorgeht. Bei allen Arten sind die immer weißen Schalen mit Reihen von kleinen Zacken und Zähnchen besetzt, welche der Oberfläche das Aussehen einer groben Raspel geben.



Bohrmuschel. Thier ohne Schale. Natürliche Größe.

Ueber das Bohren der Pholaden ist sehr viel beobachtet und geschrieben worden, ohne daß die Aufklärung darüber eine vollständige wäre. Unsere eigentlichen Pholas-Arten scheinen nur im weicheren Gesteine und im weichen Holze zu bohren, wo ihnen die zu Gebote stehenden gröberen mechanischen Werkzeuge ausreichen dürften. Mit genauerer Berücksichtigung der Muskulatur hat Osler das Aushöhlen der Wohngänge beschrieben, wobei die Schale als Feile benutzt wird. Er sagt: „Die Pholas hat zwei Arten zu bohren. Bei der ersten befestigt sie sich mit dem Fuße und richtet sich fast senkrecht auf, indem sie den wirkenden Theil der Schale gegen den Gegenstand andrückt, an welchem sie anhängt. Nun beginnt sie eine Reihe von theilweisen Drehungen um ihre Axe, was durch eine wechselweise Zusammenziehung des rechten und linken Seitenmuskels bewirkt wird, wonach sie jedesmal wieder in ihre senkrechte Lage zurückkehrt. Diese Art wird fast ausschließlich nur von jungen Thieren angewendet und ist gewiß ganz wohl darauf berechnet, um in einer senkrechten Richtung vorzudringen, so daß sie hierdurch in der möglichst kürzesten Zeit vollständig eingegraben sind. Denn in der ersten Zeit ihres Lebens sind die Hinterenden ihrer Schalen viel weniger vollendet, als sie es später werden. Haben die Pholaden aber zwei oder höchstens drei Linien Länge erreicht, so ändern sie ihre Richtung und arbeiten wagerecht; denn die veränderte Gestalt der Schale und die Zunahme des Gewichtes des hinter dem Schlosse gelegenen Theiles des Thieres hindern es, sich so senkrecht wie früher aufzurichten. Bei den zur Erweiterung der Wohnungen nothwendigen Bewegungen übernehmen die Ziehmuskeln einen wesentlichen Antheil. Das auf seinem Fuße befestigte Thier bringt die vorderen Enden der Schale mit einander in Berührung. Dann ziehen sich die Reibemuskeln zusammen, richten den Hintertheil der Schale auf und drücken den wirkenden Theil derselben gegen den Boden der Höhlung; einen Augenblick nachher bringt die Thätigkeit des hinteren Zieh- (das heißt Schließ-)muskels die Rückenränder der Schale mit einander in Berührung, so daß die starken feilenartigen Theile plötzlich getrennt werden und rasch und kräftig über den Körper hinkratzen, worauf sie drücken. Sobald dies geschehen ist, sinkt das Hinterende nieder, und unmittelbar darauf wird dieselbe Arbeit mittels Zusammenziehung des vorderen Schließ-, des Seiten- und des hinteren Schließmuskels der Reihe nach wiederholt". In der That kann man sich an allen Exemplaren mit dem bloßen Auge und noch besser mit der Lupe überzeugen, daß die Raspelzähne an dem ganzen vorderen Theile der Schale der Pholaden abgenutzt und durch Reiben abgerundet sind. Ihre Masse ist von ziemlich fester Beschaffenheit und sicher weicheren Substanzen gegenüber wirksam. Der englische Naturforscher Hancock, um die Naturgeschichte der Weichthiere hoch verdient, wollte bei mehreren bohrenden Muscheln, auch in Pholas, im vorderen Mantelrande und Fuße kleine mikroskopische Kieselkörper gefunden haben, durch welche bei Bewegung jener

Körpertheile Holz und Stein abgescheuert und ausgehöhlt werden sollten. Es sind schon von anderer Seite Zweifel gegen das Vorhandensein dieser Körperchen erhoben, die ich, soweit sie Pholas betreffen, nach soeben wiederholter Untersuchung vollkommen bestätigen muß. Ich finde im Fuße und Mantel von Pholas dactylus aus dem Adriatischen Meere zwar einzelne scharfe Kieselsplitter und kleine krystallinische Körperchen, aber so unregelmäßig, so wenig zahlreich und in so unbestimmter Lage, daß es sicher fremde Eindringlinge sind. Auch ein anderer Beobachter tritt für das Abraspeln durch die Schale ein.

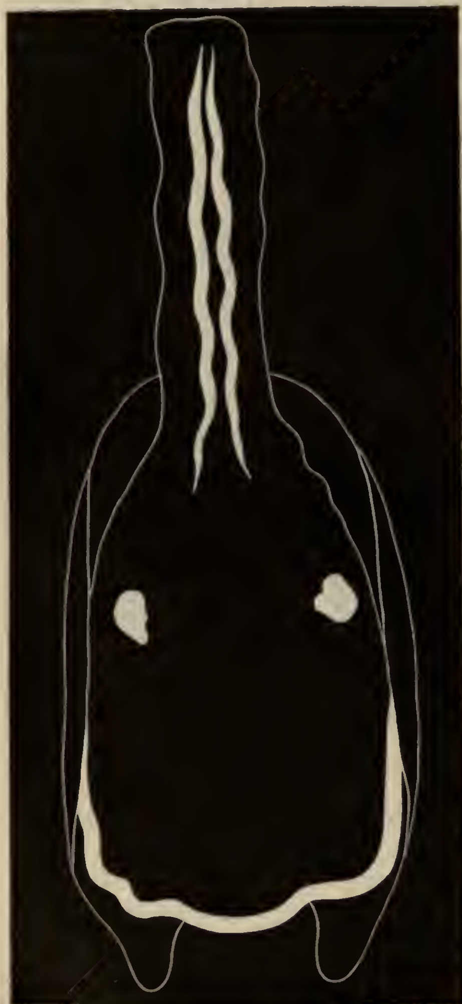
„Ich hatte", sagt John Robertson, „während meines Aufenthaltes zu Brighton Gelegenheit, Pholas dactylus zu studiren; ich unterhielt wenigstens drei Monate lang zwanzig bis dreißig von diesen Geschöpfen, die in Kreidestücken thätig waren, in einem Glase und einem Gefäße mit Seewasser unter meinem Fenster; die Pholas macht ihre Höhle, indem sie die Kreide mit ihrer feilenartigen Schale abreibt, sie gepulvert mit ihrem Fuße aufleckt, durch ihren Sipho treibt und in länglichen Knötchen ausspritzt." In sehr weichen Substanzen scheint aber die Fußscheibe das Geschäft des Aushöhlens ganz allein übernehmen zu können. Mettenheimer beobachtete eine Pholas, die erst mit dem vorderen Ende einige Linien tief in einem Stücke Meertorf steckte, aber nach drei Tagen schon ganz im Inneren des Torfes verschwunden war. Nur sehr selten machte sie eine leichte, kaum wahrnehmbare Bewegung um ihre Axe, die aber durchaus nicht als Ursache des Bohrens angesehen werden konnte. Dagegen zog sie die hinten vorragenden Siphonen von Zeit zu Zeit kräftig zusammen, wobei sie sich ein wenig tiefer in die Höhle hineinschob. So lange das Thier in Thätigkeit war, sah man den noch freien Raum im Bohrloche neben der Schale sich ganz allmählich mit feinem Torfstaube füllen, bis er endlich zur Mündung der Höhle herausfiel. Die Losscheuerung des Torfes konnte Mettenheimer nur dem Fuße zuschreiben. Wenn daher nach diesen nicht wohl anzutastenden Zeugnissen über die verschiedene mechanische Thätigkeit der Pholaden beim Bohren kein Zweifel erhoben werden kann, ist natürlich keineswegs die Möglichkeit ausgeschlossen, daß außerdem immer, oder wo es ein härterer Kalkstein erfordert, irgend ein Sekret der Muschel eine auflösende, das Raspeln und Reiben erleichternde Wirkung ausübt.



Schale der Bohrmuschel. Natürliche Größe.

Eine andere Eigenthümlichkeit der Pholaden ist das Leuchten. Ueber den Vorgang und die Natur dieser Erscheinung hat uns Panceri Aufschluß gegeben. Läßt man die aus ihren Bohrlöchern herausgenommenen Thiere ruhig in einem Gefäße mit Meerwasser stehen und beobachtet sie in der Dunkelheit, so leuchten sie nicht. Sie verhalten sich damit wie die anderen Leuchtthiere des Meeres, welche alle gereizt werden müssen, ehe sie ihr Licht anstecken. Faßt man sie an und bewegt sie, so ergießen sich von ihnen leuchtende Wölkchen ins Wasser, das nach und nach ganz leuchtend

wird. Es ist ein Schleim, welcher sich vom Thiere ablöst und der sich allem anhängt, was mit ihm in Berührung kommt. Das Leuchten der Masse verliert sich, nachdem sie sich ausgebreitet und zur Ruhe gekommen ist, erscheint aber wieder bei Erneuerung der Reizung und Bewegung. Obgleich sehr bald nach Anstellung der Reizversuche sich die ganze weiche Körperoberfläche der Muschel mit dem leuchtenden Schleime bedeckt, so wird derselbe doch nur aus bestimmten, nicht sehr umfangreichen Organen ausgeschieden. Sie liegen am oberen Mantelrande, am vorderen Eingange der Mantelröhre und in Form zweier paralleler Streifen im Athemsipho. Es sind Anhäufungen von Zellen mit fettigem Inhalte.



Umriß der Bohrmuschel. Die weißen Flecken und Streifen sind die Leuchtorgane. Natürliche Größe.

Die bisher genannten bohrenden Muscheln können kaum unter die schädlichen Thiere gezählt werden. An Pholas reiht sich aber ein Thier von äußerster Schädlichkeit an, der Schiffswurm, Teredo, über den wir vorerst einige geschichtliche Nachweise nach Johnstons Zusammenstellung bringen. „Die Zerstörungen, welche dieses wurmförmige Thier bewirkt, sind ansehnlich genug, um sowohl die Verhaßtheit, welche ihm zu theil geworden, als auch den strengen Ausdruck Linné's zu rechtfertigen, welcher ihn calamitas navium (das Elend, Verderben der Schiffe) nennt. Er ist mit dem Vermögen begabt, sich in Holz einzubohren, zerstört Schiffswracke, durchwühlt Bauwerke zur Einengung des Oceans, durchlöchert Schiffe, Brückenpfeiler und Bollwerke in allen Richtungen, so daß sie bald, unfähig, der Gewalt der Wogen länger zu widerstehen, ihnen erliegen müssen. Der Betrag des Schadens, welchen der Schiffswurm auf diese Weise jährlich verübt, ist schwer zu berechnen. Daß er aber sehr beträchtlich sei, geht aus den Klagen, welche über dieses Thier in fast allen Meeren erhoben werden, und aus den vielen kostspieligen Vorkehrungen zu Abwendung seiner Angriffe hervor. „Da gibt es", sagt ein ungenannter Reisender, „in den indischen Meeren eine kleine Wurmart, welche in das Bauholz der Schiffe eindringt und dasselbe so durchbohrt, daß sie überall Wasser ziehen; und wenn sie es auch nicht sogleich ganz durchbohrt, so greift sie dasselbe doch so an, daß es meistens unmöglich wird, es wieder herzustellen. Zwar wenden einige Theer, Haare und Kalk als Ueberzug der Schiffe an, welche indessen sämmtlich nicht nur nicht genügen, um den Wurm zu vertreiben, sondern auch das Schiff in seinem Laufe aufhalten. Die Portugiesen brennen ihre Schiffe (es ist die Rede vom Jahre 1666), so daß sie ganz von einer zolldicken Kohlenrinde überzogen werden. Wenn dieses Verfahren aber einerseits gefährlich ist, da es nicht selten geschieht, daß das ganze Schiff verbrennt, so beruht andererseits die Ursache, weshalb der Wurm die portugiesischen Schiffe nicht durchfrißt, nur in der außerordentlichen Härte des angewendeten

Bauholzes." Im Westen ist der Teredo ebenso thätig. Die ersten englischen Schiffahrer sind in ihren kühnen Unternehmungen oft gekreuzt und aufgehalten worden durch das Unbrauchbarwerden ihrer Schiffe; und bei weiterer Ausdehnung des englischen Handels wurde das Uebel so fühlbar, daß man sich entschloß, den Boden der Schiffe mit Blei und Kupfer zu überziehen. Gewöhnlich nimmt man an, daß der Schiffswurm nach der Mitte des 17. Jahrhunderts von den tropischen Meeren aus in Europa eingeführt worden sei; da man aber genügende Beweise hat, daß mehrere Arten daselbst wirklich heimisch sind, so verschwindet die Hoffnung, sie einmal alle in einem ungewöhnlich strengen Winter oder durch eine ihrer Natur nachtheilige Witterung vertilgt zu sehen, sofern der Schiffswurm nämlich meistens in der Nähe der Oberfläche und oft an Stellen verweilt, welche bei der Ebbe trocken werden und nothwendig den Einflüssen aller atmosphärischen Veränderungen ausgesetzt sind. In den Jahren 1731 und 1732 befanden sich die vereinigten Niederlande in einer schreckenvollen Aufregung, als man entdeckte, daß diese Thiere solche Zerstörungen in dem Pfahlwerke der Eindämmungen von Seeland und Friesland angerichtet hatten, daß sie mit einer gänzlichen Vernichtung desselben drohten und dem Menschen schienen wieder entreißen zu wollen, was er mit beispielloser Anstrengung dem Oceane abgerungen hatte. Glücklicherweise verließen sie einige Jahre später diese Dämme wieder; aber in der Furcht vor der Wiederkehr eines Feindes, fürchterlicher als der Großtürke selbst, den sie sich bloß mit Spaten und Schaufeln zu vertilgen vermessen hatten, setzten die Holländer eine große Belohnung für denjenigen aus, der ein Mittel angeben könnte, um die Angriffe dieser Thiere abzuwenden. Salben, Firnisse und giftige Flüssigkeiten wurden sofort hundertweise anempfohlen. Es dürfte schwer sein, den Betrag des Schadens zu schätzen, welchen diese Heimsuchung verursacht hat, die nach der Meinung von Sellius (welcher 1733 eine Naturgeschichte des Teredo herausgab), da er keine natürliche Veranlassung dazu entdecken konnte, von Gott verfügt war, um den wachsenden Hochmuth der Holländer zu züchtigen. Die Schriftsteller jener Zeit bezeichnen ihn im allgemeinen als sehr groß, und Dr. Tobias Baster führt den Teredo als ein Thier an, welches in jenen Gegenden für viele Millionen Schaden verursacht habe. Auch England hat er mit mannigfachem Unheil heimgesucht und thut es noch. „Der gesundeste und härteste Eichenstamm kann diesen verderblichen Geschöpfen nicht widerstehen; denn schon in vier bis fünf Jahren durchbohren sie ihn in solchem Grade, daß seine Beseitigung nothwendig wird, wie das wiederholt auf den Werften von Plymouth vorgekommen ist. Um das daselbst verwendete und ihren Angriffen ausgesetzte Bauholz zu erhalten, hat man versucht, die unter Wasser stehenden Theile desselben mit kurzen, breitköpfigen Nägeln zu beschlagen, welche im Salzwasser bald die ganze Oberfläche mit einer starken, für den Bohrer des Wurmes undurchdringlichen Rostrinde überziehen. Und dieser Versuch scheint von Erfolg gewesen zu sein, da der Wurm in den Häfen von Plymouth und Falmouth, wo er sonst häufig gewesen, jetzt selten oder gar nicht mehr zu finden ist. Aber in anderen Gegenden ist er fortwährend geblieben und hat z. B. innerhalb weniger Jahre eine Menge von Pfählen an den Brückenpfeilern zu Port Patrick an der Küste von Ayrshire wesentlich beschädigt oder gänzlich verdorben, so daß behauptet wird, dieses Thier werde in Gemeinschaft mit einem gleich verderblichen Kruster, Limnoria terebrans (zu den Wasser-Asseln gehörig), bald die völlige Zerstörung alles Holzes in jenen Pfeilern bewirken. Keine Holzart scheint fähig, der verhängnisvollen Bohrkraft dieses Weichthieres zu widerstehen. Indisches Tek (Tectonia grandis), Sissu- und Saulholz, eine Sorte, welche dem Tek nahe steht, aber noch härter ist, werden alle in kurzer Zeit durchfressen; noch viel leichter werden Eichen und Cedern und am schnellsten so weiche Hölzer wie Erle und Kiefer durchlöchert."

Es geht schon aus diesen Mittheilungen hervor, daß man längst von der irrigen Meinung zurückgekommen, es gebe bloß eine, allmählich über die ganze Welt verschleppte Art Schiffswurm. Man kann bis jetzt wenigstens acht bis zehn Arten unterscheiden, welche Linné alle, soweit sie ihm bekannt waren, als Teredo navalis zusammenfaßte. Am besten sind wir durch den Pariser Zoologen de Quatrefages über die Eigenthümlichkeiten einiger Teredinen der europäischen

Küsten unterrichtet, darunter der große Teredo fatalis, welchem die meisten jener oben angeführten Zerstörungen an den Damm- und Hafenbauten zur Last fallen. Es ist begreiflich, wenn man die Abbildung dieses Thieres zur Hand nimmt, daß es auf alle Beobachter, welche sich nicht in eine vergleichende Zergliederung desselben einlassen konnten, den Eindruck nicht eines Weichthieres von dem Range einer Muschel, sondern den eines Wurmes machen mußte. Die Schale, welche sich an dem verdickten Kopfende befindet, ist hinten und vorn so weit ausgerundet, daß eigentlich nur noch ein kurzes, reifenförmiges Schalenrudiment übrig ist. Die vordere Schalenöffnung ist aber von dem Mantel so überwachsen, daß nur ein kleines, den Fuß vorstellendes Wärzchen aus seinem Schlitze hervortreten kann. Oberhalb der beiden Schalenhälften tritt zwischen ihnen der Mantel hervor und bildet eine Falte, die Kapuze, welche durch verschiedene sich kreuzende Muskeln in allen Richtungen bewegt werden kann. Der hinter dieser kopfartigen Anschwellung liegende Theil des Thieres bis zu den langen Siphonen ist sehr verlängert und wird mit den Siphonen von einer unregelmäßig gebogenen Kalkröhre eingeschlossen. Letztere ist hinten offen und so weit, als die Siphonen einen Spalt zwischen sich lassen, durch eine Längsscheidewand getheilt. Wo die Mantelröhre in die Siphonen übergeht, ist ein starker ringförmiger Schließmuskel mit einem Quermuskel, der wohl dem hinteren Schließmuskel der anderen Dimyarier entspricht, während der vordere zwischen den kleinen Schalenhälften liegt. Auf diesem hinteren Schließmuskel sitzen zwei plattenförmige Schalenstücke, die Paletten, und dies ist die einzige Stelle, wo der Mantel mit der oben erwähnten Röhre unmittelbar verwachsen ist. Uebereinstimmend mit dieser äußeren, von den übrigen Muscheln so abweichenden Form ist natürlich auch die Form und Lage der inneren Körpertheile, namentlich der Leber, des Herzens, der Kiemen, der Fortpflanzungsorgane; die Abweichung besteht aber eigentlich nur darin, daß diese Organe hier nicht über, sonder hinter einander gelegen sind, während die allgemeinen Grundzüge des Baues vollständig diejenigen aller übrigen Zweischaler sind.



Bohrwurm (Teredo fatalis). Natürliche Größe. Rechts die Larve. Vergrößert.

Die Lebensweise der Bohrwürmer ist, wie gesagt, am gründlichsten von Quatrefages beobachtet, so daß es am besten ist, ich gebe die wörtliche Uebersetzung seiner Schilderung. „Man weiß", sagt er, „daß diese Weichthiere die härtesten Holzarten, wie sie auch sonst beschaffen sein mögen, zerbohren. Man weiß, daß ihre Gänge mit einer Kalkröhre ausgekleidet sind, womit das Thier nur an zwei, den Paletten entsprechenden Stellen zusammenhängt. Fast unnöthig ist es, daran zu erinnern, daß diese verderblichen Weichthiere sich bisweilen so vermehren, daß sie durch ihre Röhren beinahe das ganze Innere eines sonst ganz gesunden Stückes Holz verschwinden machen, ohne daß es, sozusagen, möglich wäre, äußerlich Anzeichen jener Zerstörungen zu finden. Endlich ist es unrichtig, wenn man gemeint hat, die Bohrwürmer gingen immer nur in der Richtung der Holzfasern vorwärts: sie durchbohren das Holz in allen Richtungen, und oft bietet

eine und dieselbe Höhlung die verschiedensten Biegungen, bald der Faser folgend, bald sie unter rechtem Winkel schneidend. Solche Biegungen stellen sich immer ein, sobald ein Bohrwurm entweder auf die Röhre einer seiner Nachbarn stößt, oder auf einen alten verlassenen, sogar seiner Kalkauskleidung beraubten Gang. Diese Art von Instinkt bewirkt, daß, so zahlreich auch die Röhren in einem Stück Holz sein mögen, sie doch nie aneinander hängen und daß man sie durch Faulenlassen des Holzes immer vollständig von einander trennen könnte. Gewöhnlich ist der von dem Teredo gebildete Holzgang nur längs des Körpers des Thieres hin mit Kalk ausgekleidet, am Vorderende aber das Holz unbedeckt. Adanson, ein sehr ausgezeichneter Molluskenbeobachter des vorigen Jahrhunderts, fand, daß der Blindsack in einigen Fällen dieselbe Kalkbekleidung, wie der übrige Gang besäße; und einige Naturforscher, welche dies für eine Eigenthümlichkeit der ausgewachsenen Individuen hielten, haben darauf Schlüsse für die systematische Verwandtschaft der Bohrwürmer begründet; aber schon Deshayes beobachtete Gänge, welche durch eine Querscheidewand in größerer oder geringerer Entfernung vom Vorderende abgeschlossen waren. Ich habe ähnliches beobachtet. Andererseits fand ich sehr häufig das Ende des Ganges großer Individuen offen, während bei viel kleineren und wahrscheinlich jüngeren Individuen dieses Ende abgeschlossen war. Ich glaube daher, daß das Vorhandensein oder der Mangel dieser Scheidewand durchaus zufällig ist.

„Auf welche Weise bohrt der Teredo in dem Holze, worin er sich einnistet? Diese Frage, welche sich alsbald dem Geiste des Beobachters aufdrängt, ist bis jetzt fast einstimmig beantwortet worden. Man sah die Schale für das Bohrinstrument an, womit das Thier seine Wohnung aushöhlte. Seit einigen Jahren hat man in Frankreich und England mehrere Theorien vorgebracht, wonach man die Durchbohrung entweder einer mechanischen oder einer chemischen Thätigkeit zuschreibt. Deshayes, der berühmte französische Konchyliolog, ist für die letztere Meinung eingenommen. Der beste seiner Beweisgründe ist für uns die Beobachtung, daß der Muskelapparat des Teredo durchaus nicht dazu geschickt ist, jenes vermeintliche Bohrinstrument in Bewegung zu setzen und es in Drehung oder in die Bewegung von einer Seite zur anderen zu bringen, die nothwendig erfolgen müssen, wenn man sich die beobachteten Resultate erklären wollte. Der genannte Naturforscher schreibt die Aushöhlung der Gänge der Gegenwart einer Ausscheidung zu, welche im Stande sei, die Holzmasse aufzulösen. An dieser Erklärung kann etwas wahres sein; sie genügt mir aber nicht, indem sie durchaus keine Rechenschaft über die Regelmäßigkeit gibt, welche diese eigenthümliche Reibearbeit auf ihrer ganzen Erstreckung zeigt. Welcher Art auch das angegriffene Holz sein, welche Richtung der Gang nehmen mag, der Schnitt ist immer so vollkommen deutlich, als wenn die Höhlung mit einem aufs sorgfältigste geschliffenen Bohrer gemacht worden wäre. Die Wände des Ganges und sein Vorderende sind vollkommen glatt, wie verschiedenartig auch die Dichtigkeit und Härte der Holzschichten sein mögen; und man weiß, daß bei der Tanne z. B. diese Verschiedenheit sehr groß ist. Die Annahme, daß irgend ein Auflösungsmittel mit solcher Regelmäßigkeit wirken könne, scheint sehr schwierig. Es würde, scheint uns, schneller die zarteren und weniger dichten Holztheile angreifen, so daß die härteren vorstehen müßten. Dieser Einwurf ist auch gegen die Annahme zu richten, wonach die Aushöhlung der Gänge der Wirkung der Wasserströme zuzuschreiben wäre, welche durch die Wimperhaare verursacht werden.

„An der Arbeit der Bohrwürmer scheint mir alles das Gepräge einer direkten mechanischen Thätigkeit zu haben. Wenn aber das Thier hierzu nicht die Schale anwendet, welches Werkzeuges soll es sich bedienen? Die Lösung der Frage scheint mir schwierig. Ich will jedoch über diesen Punkt eine vielleicht richtige Vermuthung aufstellen. Man darf nicht vergessen, daß das Innere des Ganges immer mit Wasser erfüllt ist, und daß folglich alle Stellen, welche nicht durch die Kalkröhre geschützt werden, einer fortwährenden Auflockerung unterworfen sind. Eine selbst sehr schwache mechanische Thätigkeit reicht zur Wegnahme dieser so aufgeweichten Schicht hin, und wie dünn die letztere auch sein mag, wenn die in Rede stehende Thätigkeit nur irgendwie ununterbrochen

wirkt, reicht sie hin, um die Aushöhlung des Ganges zu erklären. Da nun die oberen Mantelfalten und besonders die Kopfkapuze willkürlich durch Blutzufluß aufgebläht werden können und mit einer dicken Oberhaut bedeckt sind, und die Kapuze durch vier starke Muskeln in Bewegung gesetzt werden kann, so scheint sie mir sehr geeignet, die Rolle, um die es sich handelt, zu spielen. Es scheint mir daher wahrscheinlich, daß sie das Holz abzuschaben bestimmt ist, nachdem es durch die Auflockerung im Wasser und vielleicht auch durch eine Abscheidung des Thieres erweicht worden." Wir müssen aber hier einschalten, daß dieser Vermuthung gegenüber später der Utrechter Zoolog Harting ganz andere direkte Beobachtungen aufgestellt hat. Nach ihm braucht Teredo beim Bohren die zwei Klappen seiner Schale wie zwei Kinnladen oder Zangenspitzen, mit dem Unterschiede jedoch, daß ihre Bewegung nacheinander auf zwei zu einander rechtwinkeligen Ebenen erfolgt. Er hat unzählige kleine Zähnchen entdeckt, welche so stehen, daß bei jedem Stoße die Holzmasse in äußerst kleine viereckige Stückchen zerhackt wird. Die Zähnchen sollen sich wenig abnutzen, weil sie schneiden und nicht schaben und weil sie beim Fortwachsen der Schale durch Bildung neuer Zuwachsstreifen jedesmal von neuen überragt werden.

„Die Bohrwürmer", fährt Quatrefages fort, „vermehren sich außerordentlich schnell. Man theilte mir in Pasages bei St. Sebastian einen Vorfall mit, der eine Vorstellung davon geben kann. Eine Barke versank infolge eines Unfalles im Frühjahre. Nach vier Monaten wurde sie von den Fischern wieder gehoben, in der Hoffnung, Holzwerk davon gebrauchen zu können. Aber in diesem kurzen Zeitraume hatten die Bohrwürmer sie so zerfressen, daß Planken und Balken ganz durchlöchert waren.

„Bohrwürmer, welche man aus ihren Röhren und Gängen herausnimmt und nackt in ein Gefäß legt, leben ganz gut fort, und ich habe deren über vierzehn Tage erhalten. Ich konnte deshalb mit Bequemlichkeit einige Züge ihrer Lebensthätigkeiten sehen, welche man bei den gewöhnlichen Muscheln ihrer Schalen wegen so schwer beobachtet. Von der Athmung ist nur zu sagen, daß sie wie bei allen Zwischenschalern mit doppelten Mantelröhren von statten geht. Das Wasser dringt durch den unteren weiteren Sipho ein und durch die Afterröhre aus. Die kleinen Fransen am Ende der unteren Röhre haben augenscheinlich den Zweck, gewisse fremde Körper zu erkennen, welche dem Thiere schaden könnten. Man braucht sie nur ganz leise zu berühren, um sogleich die Röhren sich schließen zu sehen. Wenn ich jedoch mit einem zugespitzten Glasrohre mit Indigo gefärbtes Meerwasser in die unmittelbare Nähe des einführenden Sipho brachte, verrieth nichts, daß diese fremde Substanz das Thier störte, und fast unmittelbar darauf sah ich den Farbstoff wieder durch die Afterröhre austreten. Die von ihren Kalkröhren umschlossenen Bohrwürmer lassen ihre Siphonen sehr oft heraustreten, und diese halten sich immer so, daß das ausgeathmete Wasser sich nicht mit dem zu den Kiemen einströmenden vermischt. Auch die in ein Gefäß gesetzten Exemplare geben ihren Siphonen eine solche Stellung, und man sieht diese Theile bald eine längere Zeit hindurch unbeweglich verharren, bald mit ziemlicher Geschwindigkeit nach allen Richtungen sich biegen. — Die Bewegungen, welche die in den Gefäßen befindlichen Thiere ausführen, beschränken sich auf langsame Ausdehnungen und etwas schnellere Zusammenziehungen, durch welche sie gelegentlich ihren Platz verändern können; ordentlich zu kriechen sind sie aber nicht im Stande. In ihren Röhren müssen diese Bewegungen noch beschränkter sein. Da sie unveränderlich an den beiden, den Paletten entsprechenden Stellen befestigt sind, können sie den vorderen und den hinteren Körpertheil gegen diesen Punkt heranziehen; das ist aber auch alles. Nichts in der Beschaffenheit ihrer Muskeln zeigt an (im Widerspruche zu den oben mitgetheilten Beobachtungen Hartings), daß sie Drehungen um ihre Axe ausführen könnten, und ich habe nichts desgleichen beobachtet.

„Legt man einen aus seiner Röhre herausgenommenen Bohrwurm auf den Boden eines Gefäßes, so ist er sichtlich zusammengezogen. Bald entfaltet er sich, und obwohl er sich um das Dreifache seiner Länge ausdehnt, nimmt die Dicke doch sehr wenig ab. Diese auf den ersten

Anblick sehr eigenthümliche Erscheinung erklärt sich durch den Zufluß des Wassers unter den Mantel und den des Blutes, welches aus den großen inneren Räumen sich in die äußeren hineinzieht.

„Die Bohrwürmer legen Eier; die Geschlechter sind getrennt, und die Zahl der Männchen viel geringer, als die der Weibchen. Unter den wenigstens hundert Stück, welche zu meinen Untersuchungen gedient haben, fand ich nur fünf bis sechs Männchen. Das Verhältnis der Geschlechter ist also ungefähr wie 1:20. Das Eierlegen muß nach und nach vor sich gehen und eine beträchtliche Zeit hindurch dauern, nach den Exemplaren zu urtheilen, die ich in meinen Gefäßen hielt. Sie gaben mir mehrere Tage hinter einander Eier, wodurch die Eierstöcke noch bei weitem nicht entleert waren. Die von den Weibchen gelegten Eier häufen sich im Kiemenkanale an, wo sie von dem mit Samenkörperchen vermischten und durch die Athmung eingeführten Wasser befruchtet werden. Wenigstens habe ich in diesem Kanale immer Mengen von Larven der verschiedensten Größe gefunden. Man könnte sich ihre Anwesenheit an diesem Orte auch noch anders erklären. Die Larven genießen Anfangs ein ausgezeichnetes Vermögen, sich fortzubewegen und schwimmen sehr schnell. Die Eier könnten nun auch nach außen gebracht werden und sich dort in Larven umwandeln; letztere könnten aber, durch die Athemströmung eingezogen, dorthin gerathen, wo sie jene erste Lebensperiode zuzubringen haben."

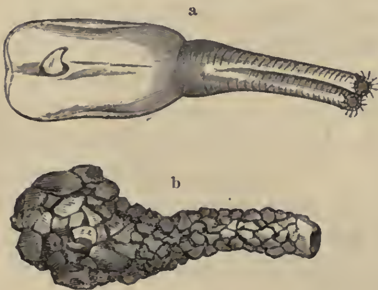
Um die Entwickelung der Bohrwürmer zu studiren, bediente sich Quatrefages eines Mittels, das seit einigen Jahrzehnten zu vielen schönen zusammenhängenden Endeckungsreihen im Gebiete der niederen Thierwelt geführt hat und in großartigster Weise bei den Fischen angewendet wird: der künstlichen Befruchtung. Was ihm diese selbst erzogenen nicht zeigten, konnte er durch Beobachtung der in den Kiemen sich aufhaltenden ergänzen. Für uns genügt es, hervorzuheben, daß auch nach diesen Entwickelungszuständen Teredo eine echte und unverkennbare Muschel ist. In dem spätesten Zustande, welcher beobachtet werden konnte und den unsere Abbildung (S. 376) gibt, besitzt das hirsekorngroße Thierchen eine zweiklappige, fast kugelige Schale von brauner Farbe, aus welcher zwischen den Mantelfalten hervor ein beweglicher Fuß gestreckt werden kann. Auch ragt über die Schalen ein sehr entwickelter Segelwulst hervor, in dessen Mitte sich ein Wimperschopf befindet. Ferner ist das junge Weichthier auf dieser Stufe mit Augen und Ohren versehen. In diesem Entwickelungszustande wurden sie durch die obere Röhre aus der mütterlichen Kieme ausgeworfen und lebten in der Gefangenschaft noch länger als die erwachsenen Exemplare. Die Larven können nun, wie sich aus der Beschaffenheit ihrer Bewegungswerkzeuge entnehmen läßt, theils schwimmend, theils kriechend sich fortbewegen. „Wenn sie schwimmen, entfalten sie ihren Wimperapparat, der sich über die Schale legt und sie wenigstens zur Hälfte bedeckt. Einen sehr sonderbaren Anblick gewährt es, sie mit der Geschwindigkeit eines Rotifer oder einer Hydatina das Wasser durchschneiden zu sehen. Die Wimperbewegung macht, daß sie wie mit einem prächtigen Farbenkreis umgeben erscheinen, den man schon mit bloßen Augen wahrnimmt, der aber, unter der Lupe und bei einer gewissen Beleuchtung von einem ganz außerordentlichen Glanze ist. Dieses Schwimmen ist nie von langer Dauer und am häufigsten machen die Larven Gebrauch von ihrem Fuße."

Weiter konnten die Larven in ihrer Entwickelung nicht beobachtet werden; es ist nicht unwahrscheinlich, daß sie sich kurze Zeit darauf am Holze festsetzen und, in dasselbe nach und nach eindringend, ihre letzte Umwandlung bestehen. Ihr Lebenslauf scheint übrigens ein auffallend kurzer zu sein. Die Holzstücke, welche Quatrefages im Oktober untersuchte, staken gewöhnlich ganz voll von Thieren. Später wurden diese seltener und gegen Ende Januar konnte sich der Forscher mit Mühe einzelne Individuen verschaffen. Man versicherte ihn auch, daß man nur im Sommer die „Würmer" in großer Anzahl im Holzwerk träfe, und daß sie im Winter fast alle abstürben. Quatrefages will daraus schließen, daß bei Teredo, wie bei manchen Insekten, der Fortbestand der Art nur durch einige Individuen gesichert ist, welche den Unbilden der schlechten Jahreszeit

widerstehen, und daß auch diese absterben, kurz nachdem sie Eier gelegt oder die Larven, welche die Mantelfalten einschließen, in Freiheit gesetzt haben.

Einen gefährlichen, seine Verbreitung und zerstörenden Wirkungen jedoch nicht hindernden Feind hat der Bohrwurm in einem Ringelwurm, der Nereis fucata. Die Larven dieser Raub-Annelide leben mit den Teredo-Larven zusammen und die reife Form findet man in den Röhren des Teredo. Sie frißt sich unter die Haut des letzteren ein und zehrt ihn allmählich auf.

In der Familie der Gastrochänaceen werden noch einige theils durch Nesterbau, theils durch eigenthümliche Kalkröhren ausgezeichnete Sippen vereinigt. So Gastrochaena. Das Thier hat einen dicken, bis auf eine enge vordere Oeffnung für den Austritt des Fußes ganz geschlossenen Mantel, der hinten in zwei, ihrer ganzen Länge nach verwachsene Siphonen verlängert ist. Der Fuß ist sehr klein, spitz und trägt einen Byssus. Das Gehäuse ist gleichschalig, beinahe keilförmig dünn, auf der Bauchseite, namentlich nach vorn hin, stark klaffend und reicht zum Schutze der Weichtheile des Thieres nicht aus. Einige Arten, wie Gastrochaena modiolina von der englischen Küste, leben in Felsspalten und verbinden kleine Steinchen und Muscheltrümmer zu einer Art von flaschenförmigem Nest, welches die Schale gänzlich einschließt. Die Außenseite desselben ist rauh, die Innenseite glatt und besteht aus dünnen Lagen einer kalkigen Absonderung des Thieres. Das Nest ist ganz geschlossen bis auf die Mündung des Halses für die Siphonen. Mit dem Wachsthume des Thieres wird auch das Nest vergrößert und dessen Hals verlängert. Dieselbe Art, von der hier die Rede, soll jedoch auch zugleich sich in weichere und härtere Felsen einbohren können, während andere Arten nur diese Gewohnheit haben und im Inneren von Muschelschalen, Korallen, Balanusmassen leben, wo sie sich mit einer unvollständigen Röhre umgeben.



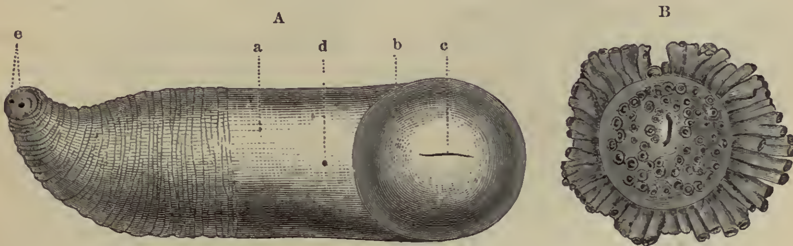
Gastrochaena modiolina. a Thier. Etwas vergrößert. b Nest. Natürliche Größe.

Bei der anderen, ihr nahe stehenden Gattung Clavagella ist die eine Schalenhälfte ganz mit einer kalkigen keulenförmigen Röhre verwachsen, die andere ist frei in derselben. Diese Röhre steckt bald frei im Sande, bald ist sie in Korallen, Felsen, Balanusmassen festgewachsen. Das vordere Ende hat oft eine Spalte und offene kleine Röhrchen, das hintere Ende ist frei. Diese Röhrchen werden durch fleischige, in unbestimmter Anzahl aus dem Mantel hervorwachsende Fäden abgesondert. Diese Thiere, von denen zwei Arten im Mittelmeere, die anderen in den Meeren der heißen Zone leben, bilden den Uebergang zur Siebmuschel, Aspergillum. Wir haben in A das aus der Röhre herausgenommene Thier, das von einem fast vollkommen geschlossenen, sackförmigen oder flaschenförmigen Mantel (a) eingehüllt ist. Unsere Figur zeigt denselben in einem sehr zusammengezogenen Zustande. Er geht vorn in eine Art Scheibe (b) über, in deren Mitte sich ein, mit der Spalte des Gehäuses korrespondirender Schlitz (c) findet. Dicht dahinter ist eine punktförmige Oeffnung (d) für das entsprechende kleine Fußende. Die hintere Hälfte des Mantels ist quer gerunzelt und endigt mit den beiden Siphonalöffnungen (e). Die dem Gehäuse der übrigen Muscheln entsprechenden Schalen sind bei Aspergillum sehr zurückgeblieben, ein Paar kleine Blätter, in eine lange cylindrische oder nach hinten enger werdende und daselbst offene Kalkröhre eingewachsen. Das vordere Ende (B) bildet eine Scheibe, welche eine Spalte in der Mitte und auf der Fläche und am Rande zahlreiche kleine, offene Röhrchen hat. Das nördlichste Vorkommen der Siebmuscheln ist das rothe Meer. Sie stecken mit ihrem Gehäuse senkrecht im Sande. Aus

dem Vorhandensein der zweiklappigen Schale, welche, obgleich der Röhre eingewachsen, doch immer ganz deutlich bleibt, kann man mit Sicherheit schließen, daß die jungen Thiere sich von dem Aussehen der übrigen, normal gebauten Muscheln nicht entfernen werden.

Bei den folgenden Familien und Sippen fehlt die Mantelbucht. Wir beschränken uns jedoch auf die Bekanntschaft mit einer einzigen.

Die Cardiaceen umfassen unter den lebenden Muscheln fast nur die allerdings sehr artenreiche und von den Konchyliologen wieder in mehrere Unterabtheilungen gebrachte Sippe Herzmuschel, Cardium, davon benannt, daß das Gehäuse von hinten oder vorn herzförmig aussieht. Es hat hervorragende, eingerollte Wirbel, von welchen aus strahlenartig Rippen nach dem Rande



A Siebmuschel, Thier (Aspergillum vaginiferum). B Vorderende der Schale der javanischen Siebmuschel. Natürliche Größe.

sich erstrecken. Das Thier hat den Mantel vorn bis über die Hälfte der Länge gespalten. Hinten ist er mit zahlreichen langen Fransen besetzt und läuft in zwei kurze, ebenfalls mit Fransen besetzte Röhren aus. Der Fuß ist sehr groß, rund und mit einem Knie gebogen. Eine, wenn auch mit manchen Ungehörigkeiten ausgeschmückte Schilderung einer englischen Küstenstrecke mit ihren Herzmuscheln gibt Gosse: „Wollen wir heute den Sand untersuchen? Eine breite, der See gut ausgesetzte Sandfläche ist für den Naturforscher kein ungünstiger Jagdgrund, so leer er scheint und so sprichwörtlich seine Unfruchtbarkeit, — leer wie der Sand an der Seeküste. Dann besonders kann man auf Beute rechnen, wenn, wie es oft der Fall ist, die weite Fläche gelben Sandes von einer oder mehreren Stellen rauher Felsen unterbrochen wird. Der Goodrington-Sand in der Bai von Torquay (Südküste von Devonshire) erfüllt gerade diese Bedingungen; und dahin wollen wir am heutigen Aprilmorgen unsere Schritte lenken.

„Wir verfolgen unseren Weg auf der staubigen Hauptstraße, welche der Küste entlang von Torquay südwärts führt, indem wir dann und wann auf die Felsen und die zurückweichende Ebbe unsere Blicke werfen. Wilde Hyacinthen schauen zwischen dem üppigen Blattwerke der Arums und Nesseln hervor; überall Farnkräuter und Schlüsselblumen, die entweder in zusammenhängenden Massen sprossen oder nur wie einzelne Sterne die grüne Fläche besetzt halten; das lichte Himmelsröschen lächelt, und der immer liebliche Gamander-Ehrenpreis, die lichteste, süßeste aller Frühlingsblumen, erfreut uns da und dort, gleich Engelsaugen, wie unsere Landleute poetisch diese schön hellblauen Blumen nennen. Nachdem wir uns nochmals nach den amphitheatralischen Hügeln von Torquay umgesehen, gelangen wir zu dem lang hingestreckten Dorfe Paington, das malerisch mitten in Obstgärten steckt. Die Häuser sind so in den Aepfelbäumen begraben, daß nur die braunen, vom Alter gefleckten Strohdächer hier und dort hervorragen, wie Inseln in einem Meere röthlicher Blüten. Auf der anderen Seite aber dehnen sich Weidedickichte aus, wo die jungen zartgrünen Schößlinge, die Hoffnung des Herbstes, dicht von den ungeschlacht abgekappten Stumpfen sich erheben, während das stille Wasser rings um ihre Wurzeln erglänzt. Wir biegen durch eine

enge Gasse zur Linken ab und befinden uns nach einem Augenblicke auf einer moosigen, blumigen, mit Farn bedeckten Fläche. Durch das offene Thor einer Villa sehen wir wieder auf einen schönen Garten, dessen zahlreiche alte Tamarisken, die über und über mit ihren gefiederten Blättern beladen sind, den Seewall bedecken. Endlich eröffnet sich uns die ganze Ausdehnung von Küste und See und die Wagenräder sinken plötzlich sechs Zoll tief in den feuchten Sand ein. Wie glänzt und flimmert die weite Silbersee unter der aufsteigenden Sonne. Kaum kräuselt ein leichter Wind ihre Spiegelfläche. Doch weiter draußen in der offenen See lassen tiefblaue Linien und Streifen erkennen, daß ab- und zukommende Windstöße das Wasser erregen.

„Wir sind am Goodrington-Sand. Denn hier zur Linken befindet sich der vorgestreckte steile Abfall von rothem, horizontal geschichteten Sandstein, bekannt unter dem Namen „Roundham Kopf"; jenseit desselben sehen wir „Hope's Nase" und die beiden sie bewachenden Inselchen. Auf



Stachelige Herzmuschel (Cardium echinatum). Natürliche Größe.

der anderen Seite erstreckt sich der lange mit dem „Berry Kopf" endigende Landwall ebensoweit vor, und wir befinden uns am Rande der tiefen Bucht ungefähr gleich weit von beiden Landspitzen. Unmittelbar vor der Mündung des grünen Heckenganges, der in einiger Entfernung vom Strande beginnt und sich bis zur See erstreckt, liegt eine niedrige schwarze Felsmasse, besetzt mit Meereicheln (Balanus). Sie ist sehr zerrissen, und enge, gewundene, mit Sand bedeckte Gänge durchschneiden sie in allen Richtungen, und überall sind in den Höhlungen seichte ruhige Wassertümpel zurückgeblieben. Das sind kleine niedliche Seegärten, diese Tümpel. Hellgrüne Blätter von Ulva schwimmen im Wasser; Knorpeltangbüschel erglänzen in stahlblauem, edelsteinähnlichem Widerscheine; lange und breite Blätter des gesättigt dunkelrothen Tanges geben einen schönen Kontrast zum grünen Seelattig; und alle zusammen geben Tausenden von wachsamen, unruhigen, vergnügten Lebewesen ein geräumiges Obdach. Man hat schwer Gehen; der Boden ist sehr uneben und der Widerschein der Sonne auf dem Wasser erschwert einem zu sehen, wohin man treten soll, während das Kommen und Gehen der kleinen Wellen auf dem Sande dazwischen dem verwirrten Gehirne den Eindruck macht, als ob unter dem Fuße alles in Bewegung sei.

„Was für ein Ding liegt dort auf jener Sandstrecke, worüber das seichte Wasser rieselt, indem es den Sand darum fortspült und jenes eben trocken setzt. Es sieht wie ein Stein aus; aber ein schöner scharlachrother Anhang ist daran, der in diesem Augenblicke wieder verschwunden ist. Wir wollen den Moment abwarten, wo die Welle zurückgeht und dann hinlaufen. Es ist ein schönes Exemplar der großen dornigen Herzmuschel (Cardium rusticum*] oder echinatum), wegen

*) Ist wohl nur eine Varietät von Cardium echinatum, welches im ganzen Nordseegebiete vorkommt.

welcher alle diese sandigen Küstenstrecken, welche die große Bucht von Torquay einfassen, berühmt sind. In der That ist die Art kaum anderswo bekannt, so daß sie in den Büchern oft als die Paington-Herzmuschel bezeichnet wird. Mit gehöriger Kochkunst zubereitet ist sie ein wahrer Leckerbissen. Die Umwohner um Paington kennen die „Rothnasen", wie sie diese großen Herzmuscheln nennen, so wohl und suchen sie zur Zeit der tiefen Ebbe, wenn man sie im Sande liegen sieht, sobald sie mit den gefransten Röhren gerade an der Oberfläche erscheinen. Sie sammeln dieselben in Körben, und nachdem man sie einige Stunden im kalten Quellwasser gereinigt hat, bratet man sie in einem Teige aus Brotkrume. So berichtet ein alter Kenner der Muscheln und ihrer Thiere aus dem vorigen Jahrhundert. Nun, die Thiere haben ihre Gewohnheiten und Standorte nicht verändert; noch heute finden sie sich auf denselben Plätzen, wie vor hundert Jahren. Auch ihren Ruf haben sie nicht eingebüßt; im Gegentheile sind sie in die Gunst mehr verfeinerter Gaumen aufgestiegen, indem die Landleute die wohlschmeckenden Muscheln für die vornehme Welt von Torquay sammeln, sich selbst aber mit der geringeren und kleineren eßbaren Herzmuschel (Cardium edule) begnügen, welche die Schlammbänke vor den Flußmündungen dem Sandstrande vorzieht, jedoch auch hier nicht selten ist. Diese letztere, obgleich der großen dornigen Art im Geschmacke sehr nachstehend, bildet doch einen viel wichtigeren Artikel unter den menschlichen Nahrungsmitteln, weil sie viel allgemeiner vorkommt, in ungeheuerer Menge, und leicht einzusammeln ist. Wo immer die Ebbe eine Schlammstrecke entblößt, kann man sicher sein, die gemeine Herzmuschel zu finden, kann man Hunderte von Männern, Weibern und Kindern über die stinkende Fläche treten sehen, wie sie sich bücken und die Muscheln zu Tausenden auflesen, um sie entweder zu sieden und selbst zu essen, oder auf den Gassen und Wegen der benachbarten Städte zu geringem Preise auszubieten.

„Den größten Ueberfluß an ihnen haben jedoch die Nordwestküsten von Schottland. Dort bilden sie nicht einen Luxusgegenstand, sondern eine Lebensnothwendigkeit für die arme, halbbarbarische Bevölkerung. Die Bewohner dieser felsigen Gegenden stehen in dem nicht beneidenswerthen Rufe, für gewöhnlich von diesem geringen Nahrungsmittel abhängig zu sein. Wo sich der Fluß bei Tongue in die See ergießt, sagt Mac Culloch, ist die Ebbe beträchtlich und die langen Sandbänke enthalten einen ganz beispiellosen Ueberfluß an Herzmuscheln. Jetzt gerade, in einem theuren Jahre, bieten sie täglich beim Niederwasser ein eigenthümliches Schauspiel, indem sich Männer, Weiber und Kinder dort drängen und so lange, als die Ebbe es erlaubt, nach diesen Muscheln suchen. Auch konnte man nicht selten dreißig bis vierzig Pferde aus der Umgegend sehen, um ganze Ladungen davon viele Meilen weit zu verfahren. Ohne diese Hülfe hätten, es ist nicht zu viel gesagt, viele Menschen Hungers sterben müssen. — Auch die hebridischen Inseln Barra und Nord-Uist besitzen ungeheuere Hülfsquellen dieser Art. Man kann die Anhäufung solcher Muschelbänke, sagt Wilson, nicht leicht berechnen, aber zu erwähnen ist, daß während einer ganzen, eine gute Reihe von Jahren dauernde Periode von Noth, alle Familien von Barra (damals gegen zweihundert), um ihrer Ernährung willen zu den großen Küstensandbänken am Nordende der Insel ihre Zuflucht nahmen. Man hat berechnet, daß zur erwähnten Zeit während einiger Sommer täglich zur Zeit der niedrigsten Ebben während der Monate Mai bis August nicht weniger als hundert bis zweihundert Pferdeladungen gesammelt wurden. Die Bänke von Barra sind sehr alt. Ein alter Schriftsteller thut ihrer Erwähnung und sagt, es gäbe in der ganzen Welt keinen schöneren und nützlicheren Sand für Herzmuscheln.

„Aber die ganze Zeit hindurch hat unsere schöne Muschel uns zu Füßen gelegen und geschnappt und geklafft und ihren großen rothen Fuß vorwärts und abwärts gestreckt und gewartet, bis wir Muße finden würden, sie aufzuheben. Sie soll nicht länger vernachlässigt werden. Die zweischalige Muschel ist ein schönes solides Gehäuse von Stein, massiv, stark und schwer, elegant mit vorstehenden Rippen ausgekehlt, welche regelmäßig von den gekrümmten Spitzen der beiden Schalen ausstrahlen und mit glatten Dornen besetzt sind. Die Farben der Muschel sind anziehend, aber durchaus nicht prächtig; sie bestehen aus reichen und warmen gelblich und röthlich braunen Tinten

in koncentrischen Streifen. Gegen die Wirbel hin verlieren sie sich in ein Milchweiß. Das Thier, welches diese starke Festung bewohnt, ist hübscher, als Muschelthiere zu sein pflegen. Die Mantelblätter sind dick und, entsprechend den Schalenhälften, konvex. Die Ränder sind in der Nähe der Siphonen stark gefranst, und letztere sind kurze Röhren von beträchtlichem Durchmesser und mit einander verwachsen. Gegen die Ränder zu ist der Mantel von schwammiger Beschaffenheit, aber gegen die Wirbel, wo er die Schale auskleidet, ist er dünn und fast häutig. Die Farbe seiner vorderen Theile ist sehr reich, ein schönes glänzendes Orange, die zottige Tentakel-Einfassung aber blässer. Auch die Röhren sind orange, ihre Innenfläche aber weiß, mit einem perlenartigen Schimmer." Die etwas gar zu naive Beschreibung des Fußes, welchen unser englischer Schriftsteller unter anderem mit einer durch die geöffneten Thüren eines Gesellschaftszimmers tretenden Dame vergleicht, dürfen wir übergehen. Hören wir aber noch, wie ihn die Muschel gebraucht. „Sie streckt den langen, spitz zulaufenden Fuß soweit wie möglich (vier Zoll über den Muschelrand) hervor, welcher nach irgend einer Widerstand leistenden Oberfläche tastet, z. B. jenem halb im Sande begrabenen Stein. Kaum fühlt er ihn, so wird das hakig gebogene Ende ganz steif dagegen gestemmt, der ganze Fuß durch Muskelkontraktion (richtiger wohl durch die Schwellgefäße) starr gemacht und das ganze Geschöpf Hals über Kopf zwei Fuß und weiter fortgeschnellt. Gelegentlich kann die Herzmuschel noch stärker springen; schon manche hat sich vom Boden des Bootes aus über Bord hinweg aus dem Staube gemacht. Wir sehen also, daß einmal die hakige Spitze zur Verstärkung der Springbewegung dient. In noch direkterer Beziehung steht sie aber zur Gewohnheit des Thieres, zu graben. Wie alle übrigen Arten dieser schönen Sippe wohnt auch diese im Sande, wo hinein sie mit beträchtlicher Gewalt und Schnelligkeit dringen kann. Zu diesem Behufe wird der Fuß ausgestreckt und sein scharfes Ende senkrecht in den nassen Sand getrieben. Die angewendete Muskelkraft reicht hin, mit der ganzen Länge in den feuchten Boden einzudringen, indem die Spitze plötzlich seitwärts gebogen wurde und so einen starken Haltepunkt gibt. Nun wird das ganze Organ stark der Länge nach zusammengezogen und Thier und Schale kräftig gegen die Mündung der Höhlung angetrieben; die nach unten gerichteten Ränder der Schale werfen den Sand etwas zur Seite. Die vorgestreckte Spitze wird dann einen oder zwei Zoll weiter getrieben, wiederum gekrümmt und ein zweiter Ruck gemacht. Die Muschel sinkt etwas tiefer in den nachgiebigen Sand, und dieselbe Reihenfolge von Bewegungen wiederholt sich, bis das Thier sich hinreichend tief vergraben hat. Beim Lesen dieser Beschreibung könnte man zu glauben veranlaßt werden, es gehe bei jenem Geschäfte sehr ungeschickt, unwirksam und langsam zu. Weit gefehlt. Die Verlängerungen und Zusammenziehungen des Fußes geschehen mit großer Geschwindigkeit. Und wenn die Muschel in voller Kraft und sehr erschreckt ist, so verschwindet das unbehülfliche Wesen fast mit Gedanken-Geschwindigkeit in ihre sandige Festung hinein, so geschwind in der That, daß man sehr schnell sein muß, es zu überraschen und seinem Eingraben zuvorzukommen, wenn man sich nur auf seine beiden Hände verlassen muß."

Die eßbare Herzmuschel gehört mit anderen ihrer Gattung zu den zählebigen Weichthieren, welche sehr große Veränderungen der Salzprocente des Meeres aushalten und daher ihr Vorkommen weit über die Grenzen ausdehnen, welche den für den Salzgehalt ihrer Umgebung empfindlicheren Thieren gesetzt sind. Dies gilt namentlich für ihre Verbreitung in der Ostsee und im Finnischen und Bottnischen Meerbusen. Bei Gelegenheit einer klassischen Untersuchung über die Lebensbedingungen der Auster kommt L. E. von Bär darauf zu sprechen. Er sagt: „Cardium edule, das in der Nordsee die Größe eines kleinen Apfels erreicht, fand ich an der Küste von Schweden, südlich von Stockholm, außer dem Bereiche des süßen Wassers aus dem Mälar und der Strömung aus dem Bottnischen Busen, noch bis zur Größe einer Wallnuß, aber nur in bedeutender Tiefe; in der Nähe des Ufers waren die ausgeworfenen alle kleiner. Bei Königsberg pflegen sie nur die Größe von guten Haselnüssen zu erreichen, bei Reval aber kann man sie nur mit kleinen Haselnüssen oder mit grauen Erbsen vergleichen, die größer als die gewöhnlichen gelben Erbsen

zu sein pflegen." Auch die eßbare Miesmuschel findet sich noch dort, aber so verkümmert und klein, daß sie nicht mehr zum Genusse einladet. Zu diesen und anderen, dem eigentlichen wohlgesalzenen Meere entstammenden Muscheln gesellen sich dann, sich in umgekehrter Richtung akkommodirend, Süßwasserthiere, namentlich Limnaeen und Paludinen. Was aber die Herzmuscheln betrifft, so gibt das Kaspische Meer weitere Belege für ihre Fähigkeit, sich zu akkommodiren und umzuformen. Schon jetzt haben sich die Specialisten veranlaßt gesehen, die Brackwasser-Kardien zum Theile zu neuen Gattungen zu machen, so konstante Abweichungen in ihrer Schalenform haben sich seit den Jahrtausenden gebildet, seit der Zusammenhang des Kaspischen Meeres mit dem Weltmeere durch die Hebung des Landes unterbrochen wurde und die Aussüßung durch die großen einmündenden Ströme begann. Die Abzweigung von der echten Herzmuschelform ist jedoch noch nicht so ausgesprochen, daß nicht der Zusammenhang klar vor Augen läge. Nach abermaligem Verlauf von vielen tausend Jahren oder Zehntausenden, wir brauchen nicht zu geizen, werden aus den ehemaligen echten Seemuscheln ebenso echte, anders gestaltete, anders sich nährende Süßwassermuscheln hervorgegangen sein, neue Arten und neue Gattungen, auf welche die Ausflucht der Gegner der Umwandlungslehre, die man so oft hören muß, es seien ja bloße, des schnellen Rückschlages fähige Abarten, nicht mehr angewendet werden kann.

Zweite Ordnung.

Die Monomyarier (Monomyaria).

Die Eintheilung der Muscheln in die jetzt gebräuchlichen Ordnungen ist ein bloßer, der Uebersicht zu Hülfe kommender Nothbehelf, die Reihenfolge der Familien eine willkürliche. An ein System der Muscheln, welches annähernd wahrscheinlich den Stammbaum der eigentlichen Blutsverwandtschaft gäbe, kann noch gar nicht gedacht werden, und wir durften darum auf die Najaden welche uns am zugänglichsten zu sein pflegen, die Miesmuscheln folgen lassen, um neben frei beweglichen gleich auch mit dem Byssus ausgestattete Formen kennen zu lernen. Wie angedeutet, pflegt man die Mies- und Steckmuscheln zwischen die eigentlichen Zweimuskler und die eigentlichen Einmuskler zu stellen, um in Verfolgung des einseitigen künstlichen Merkmales sich konsequent zu bleiben, indem zumal bei Mytilus der vordere Schließmuskel gegen den hinteren zurücktritt. Wenn wir nun aber, wie es in der Regel geschieht, die Reihe der Monomyarier oder der mit einem einzigen Schließmuskel versehenen Muscheln mit den Tridacnaceen beginnen, also Tridacna auf Pinna folgen lassen, so kann in anderer Beziehung kaum ein größerer Gegensatz gedacht werden.

Auch die Tridacna, von der wir umstehend eine Abbildung nach hinweggenommener linken Schalenhälfte geben, ist, ganz genau genommen, noch keine wahre einmuskelige Muschel, indem nur ihre beiden Schließmuskeln (c) einander so genähert sind, daß sie einen einzigen auszumachen scheinen. Der Mantel ist bis auf drei Oeffnungen vollständig geschlossen. Die mittlere, an der Unterseite gelegene Oeffnung (a) läßt das Athemwasser und die Nahrung eintreten. Von ihr ziemlich entfernt liegt die Afteröffnung (b). Die vordere Oeffnung ist ein ansehnlicher Spalt (d) für den kurzen Fuß, aus welchem der Bart (e) entspringt. Das Gehäuse der genannten Sippe ist regelmäßig, die beiden Schalenhälften einander gleich, aber ungleichseitig. Die sogenannte Lunula, das heißt der bei den meisten Muscheln vorhandene geschlossene und umrandete Raum unmittelbar

vor den Wirbeln ist offen, so daß es für den Durchtritt des Fusses und Byssus nicht einer anderen klaffenden Stelle bedarf, wie bei den anderen, mit Bart versehenen Muscheln. Der Schlitz für den Fuß ist damit ganz nach oben gerückt. Alle Tridacnen gehören dem chinesischen Meere, dem indischen Ocean mit dem rothen Meere und der Südsee an und zeichnen sich durch dicke Schalen mit wulstigen, oft geschuppten Rippen aus, deren Enden gleich großen Zähnen beim Schließen fest ineinander passen. Die größte aller Muscheln ist Tridacna gigas, die Riesenmuschel, welche in manchen Kirchen als Weihkessel benutzt wird, und welche man in den größeren Museen gewöhnlich auf einer soliden Säule abseits aufgestellt findet. Die ältesten Nachrichten von ihr, welche wir bei Rumph finden, sind durch neuere Beobachtungen nicht überholt.

„Die See-Gienmuschel wird drei bis fünf Schuhe lang. Die Schuppen sind wohl zwei Messer dick, aber mehrentheils stumpf und äußerlich abgebrochen. Auswendig sind sie dergestalt mit Seeschlamm bewachsen, daß man sie kaum rein machen kann. Die Dicke der Schale trägt gemeinlich eine Querhand aus, ja man findet solche, die über einen halben Schuh dick sind, woraus man dann wohl leicht abnehmen kann, wie schwer diese Muschel sein muß. Wenn man die Schale zerschlägt, so siehet man, daß sie aus verschiedenen Rinden zusammengesetzt ist. Die jüngste Lage ist allezeit die vorderste und hat einen so scharfen Rand, daß man sich daran, wie an einem Messer schneiden kann. Aus dieser Ursache muß man mit diesen Muscheln behutsam umgehen, so lange das Thier noch darin ist, wenn man sich nicht verwunden will. Man hat es wenigstens auf unseren Schaluppen in den Molukkischen und Papurisischen Inseln aus der Erfahrung, daß diese Muscheln, die daselbst wohl am größten sind, die Anker-Taue und Stricke (wenn die Matrosen solche ungefähr daselbst fallen lassen, daß sie zwischen die Schalen der Muscheln gerathen) dergestalt durch Zusammenziehung ihrer Schalen abkneipen, als ob sie ordentlich mit einem Beile abgehackt wären. So würde ein Jeder, der die klaffende Muschel mit der Hand angreifen wollte, seine Hand verlieren, wenn er nicht vorher etwas zwischen die Schale legt, um das Zusammenschließen derselben zu verhindern. Die Fischer holen diese Muscheln folgender Gestalt aus dem Wasser hervor. Ein Taucher thut einen Strick in Gestalt einer Schleife herum, danach ziehen sie alle zusammen die Schale in die Höhe. Sodann suchen sie mit einem Messer durch die Oeffnung an der Seite zu kommen und den sogenannten Pfeiler oder die Sehnen zu durchschneiden, weil alle Kraft des Thieres in denselben besteht. Alsdann klaffen die Schalen von selbst und können sich nicht wieder schließen. Auf diese Weise errettet man auch alle Thiere und Menschen, die von ungefähr zwischen diese Schalen fest geknellet werden."



Tridacna mutica. Natürliche Größe.

Auch die Riesen-Tridacna, wie so manche andere mit dem Byssus versehene Muscheln (Pinna, Mytilus) wird von weichschaligen Krebsen als ein sicheres Wohnzimmer benutzt. „Dieses unschickliche Thier", sagt Rumph weiter, „hat allezeit einen Gesellen bei sich, welcher gleichsam sein Hüter ist, und besteht derselbe in einem gewissen kleinen Garneel, den wir früher unter dem Namen Pinnotheres beschrieben haben. Dieses Thierchen kneipt die Muschel in das Fleisch, wenn es sieht, daß ein guter Fang zu thun ist, worauf dann die Muschel gleich die Schalen zukneipt; ja, man glaubt, daß diese Muschel, weil sie keine Augen hat und sich vor den Räubern nicht in Acht nehmen kann, auch nicht am Leben bleiben könnte, wenn etwa dieser Pinnahüter von ungefähr sich aus der Schale verlöre."

Außer manchen seltsamen Dingen, wie z. B., daß die Gienmuschel, wenn sie sich zur Nachtzeit öffne, ein helles Licht oder einen fernhin bemerkbaren Glanz von sich gebe; daß ein anderer Augenzeuge in einer klaffenden Gienmuschel etwas Helles wahrgenommen, das wie ein köstlicher Stein glänzte, — außer diesen Dingen führt unser Holländer noch einige Beispiele von der Größe und Kraft der Tridacna gigas an: „Im Jahre 1681 wurden bei Celebes zwei dieser Muscheln gefunden, wovon die eine acht Schuh zwei Zoll, die andere sechs Schuh und fünf Zoll im Umfange hatte. Die eine, in welche ein Matrose ein starkes Brecheisen hineinstieß, bog dasselbe durch Zuklappen der Schalen krumm. Die Stärke des Muskels und das Gewicht der Schalen, das gegen drei Centner beträgt, erklären dies".

Sehr ausführlich hat Rumph das Vorkommen dieser Riesenmuscheln auf den Höhen und Gebirgen von Amboina und den Molukken besprochen. Es ist lehrreich, den Fortschritt unserer Zeit mit der Befangenheit der letzten Jahrzehnte des 17. Jahrhunderts zu vergleichen. Er fand also auf den Höhen von Amboina Tridacnen von solcher Größe, daß vier bis sechs Mann genug daran zu tragen hatten, und in solchen Massen und unter solchen Umständen der Lagerung, daß auch ihm schon die Annahme, Menschenhände hätten dieselben auf die Berge geschafft, ganz absurd erschien. Er erwägt auch die damals sehr gangbare Meinung, daß die Versteinerungen und Fossilen „gleichsam eine natürliche Frucht der Klippen, und auf den Bergen gewachsen" seien. Allein auch diese Theorie hält er nach Erwägung aller Gründe für unwahrscheinlich und ungereimt. „Wenn denn nun diese Muscheln nicht auf den Bergen gewachsen sind, noch von Menschen dahin getragen worden, so sind keine näheren Ursachen ausfindig zu machen, als daß sie durch eine große Flut dahin müssen gekommen sein, und dieses wissen wir aus der Heiligen Schrift, daß es nur ein einziges Mal, nämlich an den Tagen Noahs, geschehen, zu welcher Zeit alle Berge unter Wasser gestanden." Den Einwurf, daß beim Zurücktreten des Wassers auch die Noahs-Gienmuscheln, so nennt er sie, wieder hätten ins Meer hinabsteigen können, widerlegt er mit der Berechnung, daß das Fallen der Sündflut wenigstens fünfmal geschwinder, als die gewöhnliche Ebbe vor sich gegangen sei, also unmöglich die Muscheln hätten den Rückzug mitmachen können. „Ueberdies hat auch Gott ohne Zweifel hier und da solche Merkmale der allgemeinen Sündflut wollen überbleiben lassen, weil er vorausgesehen, daß in der letzteren Zeit naseweise Menschen aufstehen würden, welche die Wahrheiten der Heiligen Schrift auch in diesem Stücke würden zu kränken suchen." Obgleich aber der sonst vorurtheilsfreie holländische Naturforscher an einer Lehre hält, welche heute nur noch von römischen Bischöfen und dem Pastor Knak in Berlin gepredigt wird, daß die Bibel auch ein unbedingt und wörtlich wahres naturgeschichtliches Lehrbuch sei, schwebt ihm doch schon die Einsicht auf den Lippen, welche seit Jahrzehnten ein Gemeingut der gebildeten Welt geworden: die Hebungstheorie. „Vielleicht", sagt er, „möchte Jemand denken, da diese Länder dem Erdbeben ausgesetzt sind, daß, ohne die Sündflut zu rechnen, in der Folge der Zeit noch andere gewaltsame Umkehrungen dieser Lande durch Erdbeben möchten entstanden, neue Berge, die vorher nicht zugegen waren, aufgeworfen und vielleicht mit denenselben auch diese Muscheln in die Höhe geführt worden sein. Allein man kann solches von diesen Ländern nicht behaupten (ohnerachtet ich die Geschichten, welche dergleichen Berge in der Welt anzeigen können, im geringsten nicht in Zweifel ziehe), oder man müßte zugleich auch behaupten, daß alle Insuln und Berge, wo diese Muscheln gefunden werden, nebst ihrem ganzen Umkreise aus der See in die Höhe gestiegen wären; dieses aber wäre eine ungereimte Rede, denn man findet sie mitten im Lande auf solchen Bergen und auf so großen Inseln, die außer allem Zweifel schon vom Anfange der Schöpfung zugegen gewesen sind."

Eine zweite Tridacna-Art, Tridacna elongata, welche im Rothen Meere sehr häufig ist, wurde vor einigen Jahren sehr ausführlich von einem jungen französischen Zoologen, Vaillant, beobachtet. Sie gehört zu den kleineren und wird 12 bis 20 Centimeter lang. Auch sie lebt der Art in den Sand vergraben, daß man nur den gezähnten Schalenrand hervorragen sieht. Die oben

erwähnte Oeffnung am Rücken ist also nach unten gekehrt und mit dem daraus hervortretenden Fuße und Barte ballt sie Sand und Steine zusammen, heftet sich auch wohl gelegentlich an darunter befindlichen Felsen an und legt sich, so zu sagen, für einen ohne Zweifel längeren Aufenthalt vor Anker. Daß sie jedoch von Zeit zu Zeit ihren Standort ändern, geht daraus hervor, daß man die größeren Exemplare in immer größerer Tiefe aufsuchen muß. Vaillant kann nicht Worte finden, um den prächtigen Anblick zu schildern, den die fast immer geöffnete Muschel mit ihren Mantelrändern gewährt, wenn man sie bei ruhigem Wasser in einer Tiefe von zwölf bis sechzehn Fuß beobachtet. Tridacna elongata, von den Arabern „Arbi-nem-Bous" genannt, ist bei Suez so gemein, daß ihre Schale zum Kalkbrennen benutzt wird; auch ist sie eine sehr beliebte Speise, und sollen namentlich die Muskeln wie Hummerfleisch schmecken.

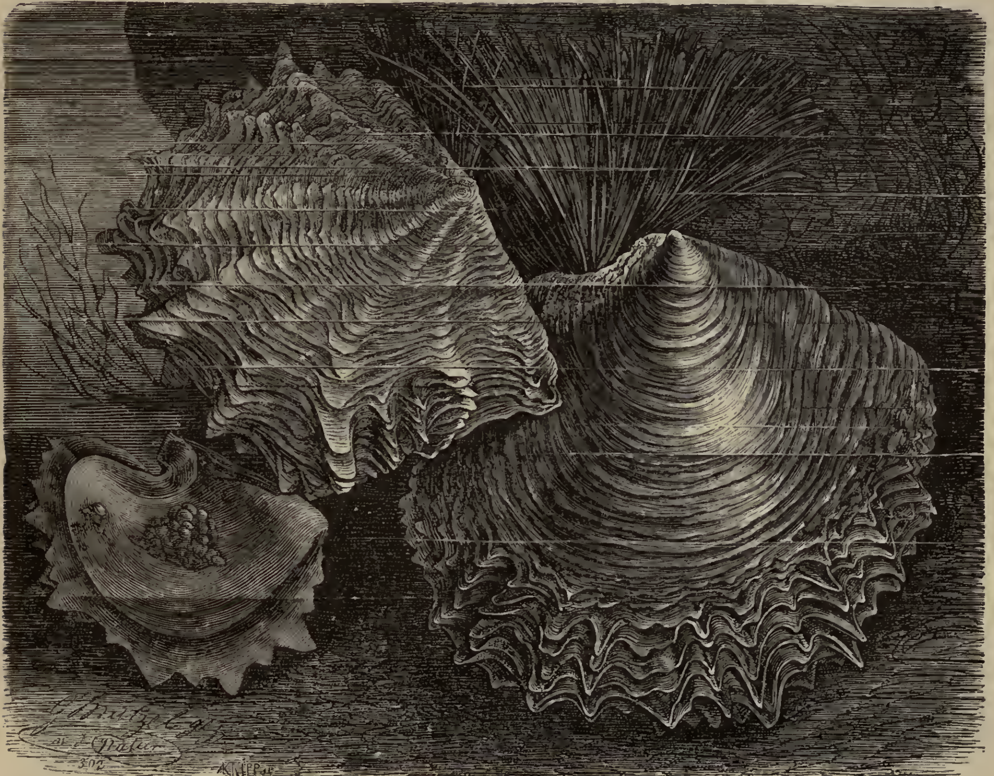
Die oben mitgetheilten Angaben, daß die Riesen-Tridacna im Stande sei, ein Tau abzukneipen, zieht der französische Zoolog in Zweifel, nicht weil das Thier nicht die Muskelkraft dazu besäße, sondern weil die Schale bei einer solchen Anstrengung zerbrechen würde. Ueber die Leistungsfähigkeit der Muskeln der Suezer Art hat er einige bemerkenswerthe Versuche angestellt. Die Schalenränder können nicht vollständig geschlossen werden; Vaillant konnte also immer an der einen Klappe einen Haken anbringen und die ganze Muschel daran aufhängen, und an der anderen ein Gefäß befestigen, welches allmählich mit Wasser gefüllt wurde. Zu dem Gewichte des Gefäßes und des Wassers muß natürlich noch dasjenige der unteren Schalenhälfte und der durch die Muskel ebenfalls zu besiegende Widerstand des Ligamentes gerechnet werden, welcher auch noch überwunden wurde, wenn nahe am Höhepunkte des dem Thiere zugemutheten Gewichtes die Muschel gereizt wurde und mit äußerster Kraftanstrengung die Schale zusammenzog. Ein vierundzwanzig Centimeter langes Exemplar entfaltete so eine Kraft von über sieben Kilogramm.

Die Familie der Hammermuscheln (Malleacea) hat ihren Namen von der eigenthümlichen Gestalt des Gehäuses. Dasselbe ist ungleichschalig, blätterig, innen perlmutterig; der Schloßrand ist geradlinig, vorn und gewöhnlich auch hinten in einen ohrförmigen Vorsprung vorgezogen. Bei einigen Gattungen, z. B. Malleus, wo die Schale sehr kurz ist und nach unten sehr verlängert, ist der Vergleich mit einem Hammer sehr passend. Das Thier ist dem der Steckmuschel am nächsten verwandt, hat aber nun wirklich nur einen einzigen, fast centralen Schließmuskel. Die Mantellappen sind ihrer ganzen Länge nach getrennt, am Rande verdickt und mit kleinen Fühlern besetzt. Der kleine wurmförmige Fuß spinnt einen Bart.

Der Geognost findet in dieser Familie mehrere wichtige sogenannte Leitmuscheln, aus deren Vorkommen er auf das Alter und die Verwandtschaft oder Gleichheit der betreffenden Schichten und Gesteine schließt, während sie den vergleichenden Paläontologen über das Vorherrschen der Monomyarier in den älteren Perioden der Erde belehren. Für den Beobachter des Lebens und der Sitten der Thiere geben aber die lebenden Sippen, wie so viele lebende Muscheln, auch keine Ausbeute. Dagegen spielt eine Sippe, die See-Perlenmuschel (Avicula), in der Kultur- und Handelsgeschichte eine große Rolle. Was oben über die Entstehung und Beschaffenheit der Perlen nach von Heßling mitgetheilt wurde, gilt im wesentlichen auch für die Seeperlen, obschon das Thier und seine Physiologie bis jetzt noch nicht Gegenstand einer speciellen, sorgfältigen Untersuchung gewesen ist.

Alle Avicula-Arten haben am Schloßrande vorn, häufig auch hinten, eine ohrförmige Verlängerung. Das Schloß ist vollkommen zahnlos oder hat in jeder Schale einen stumpfen Zahn. Die rechte Schale hat vor dem vorderen Ohre einen Ausschnitt für den Bart. Es sind etwa dreißig Arten bekannt, welche, mit Ausnahme einer im Mittelmeere vorkommenden, sämmtlich in den heißen Meeren leben. „Die Kenntnisse über ihre Lebensweise", sagt von Heßling, „sind weniger

die Resultate genau angestellter Untersuchungen, als zufälliger oder oberflächlicher Beobachtungen, welche überdies aus alten Ueberlieferungen unkundiger Fischer und Schiffsleute von Munde zu Munde sich forterbten. Gewöhnlich an einem und demselben Standorte einer und derselben Art angehörig, erhalten sie in den Tiefen des Meeresgrundes durch die Beschaffenheit des Bodens, auf welchem sie wohnen, sowie nach den verschiedenen pflanzlichen und thierischen Organismen, welche ihre Schalen überwachsen, ein mannigfaltiges Aussehen und deshalb gar häufig verschiedene Benennungen. Bald sind ihre Schalen mit großen becherförmigen Schwämmen (Coda der Schiffer)



See-Perlenmuschel (Avicula meleagrina). ½ natürl. Größe.

völlig wie überschattet, bald wie mit einer der Betelfarbe ähnlichen Tünche (ebenfalls einem Schwamme) überzogen. Auf den einen Bänken lagern die Thiere mit ganz freien, unbedeckten Schalen, auf den anderen sind letztere Träger von Korallenstämmen, welche oft fünfmal schwerer als die Schalen selbst sind; an noch anderen Stellen kleben sie fest an den Riffen und Klippen der Felsen, besonders die jüngeren Thiere, und können, mit ihren Byssusfäden in dichten, zähen Klumpen an einander hängend, hervorgezogen werden; oder die Muscheln liegen in weichem Boden und sandigem Grunde, in welchem sie, mit dem einen Ende aufgerichtet, theils bewegungslos stecken, theils meist mit dem Schlosse voraus, langsame, in querer Richtung erfolgende Wanderungen anstellen. Die Höhe, bis zu welcher die Bänke aufgeschichtet liegen, ist verschieden; nach der Aussage verständiger Taucher beträgt sie nicht über anderthalb bis zwei Fuß, und ihre Tiefe im Meere reicht oft von drei bis funfzehn, gewöhnlich fünf bis acht Faden."

Die werthvollste und zugleich am weitesten verbreitete Art ist Avicula meleagrina, die echte Perlenmuschel, von Linné einst Mytilus margaritifer genannt. Sie findet sich im Persischen

Golfe, an den Küsten von Ceylon, den Inseln des Großen Oceans, im Rothen Meere, im Meerbusen von Panama und Mejiko und an der kalifornischen Küste vor, allerdings in mannigfachen Abänderungen, welche sich vorzugsweise auf die Größe und auf die Dicke der Perlmutterschicht beziehen. So sind die Schalen der Thiere von Ceylon nur 5 bis 6½ Centimeter lang und 2½ bis 8 Centimeter hoch, dünn und durchscheinend und für den Handel unbrauchbar, die des Persischen Golfes aber viel dicker, und in der Sundasee ist eine einen halben bis einen Kilogramm schwer werdende Sorte mit einer dicken, herrlich glänzenden Perlmutterschicht. „Die preiswürdigsten Perlen", theilt von Heßling weiter mit, „sollen sich vorzüglich im muskulösen Theile des Mantels nahe am Schalenschlosse finden; doch kommen sie auch in allen anderen Theilen des Thieres, wie an der inneren Schalenfläche, in dem Schalenschließer, von der Größe des kleinsten Stecknadelkopfes (Seed pearls) bis zu bedeutendem Umfange vor; und wie sich oft viel in einer Muschel finden lassen — Kapitän Stuart z. B. zählte in einer einzigen siebenundsechzig, Cordiner bis zu einhundertundfunfzig Perlen — ebenso werden auch hunderte von Muscheln geöffnet, in welchen nicht eine einzige Perle anzutreffen ist. Nicht uninteressant, weil mit unserer Flußperlenmuschel übereinstimmend, ist die Behauptung der Perlenfischer im Orient, daß sie in vollkommen ausgebildeten und glatten Schalen niemals schöne Perlen erwarteten, wohl aber dieselben gewiß fänden in Thieren mit verdrehten und verkrüppelten Schalen, sowie in solchen, welche an den tiefsten Stellen des Meeresgrundes lagern."

Aus den lückenlosen Nachweisen des einstigen und des jetzigen Zustandes (bis 1859) der See-Perlenfischereien auf der ganzen Erde, welche sich in von Heßlings Werk finden, heben wir nur einige der wichtigsten und anziehendsten Stellen heraus, zunächst über die Perlenfischereien des Persischen Golfes. „Sie sind gegenwärtig im Besitze des Sultans von Maskate, und der Perlenhandel befindet sich fast ausschließlich in den Händen der großen Banianer Kaufleute, welche in Maskate eine eigene Handelsgilde bilden. Das wichtigste Perlenrevier dehnt sich vom Hafen Scharja westwärts bis zu Biddulphs Island aus, und auf dieser Strecke steht es jedem frei, zu fischen. Die Boote sind von verschiedener Größe und verschiedenem Baue, im Durchschnitte von zehn bis achtzehn Tonnen. Man rechnet, daß während der Fischzeit, vom Juni bis Mitte September, die Insel Bahrein dreitausendundfünfhundert Boote jeder Größe, die persische Küste hundert und das Land zwischen Bahrein und der Mündung des Golfes mit Einschluß der Piratenküste siebenhundert liefert. Die Boote führen acht bis vierzig Mann, und die Zahl der Leute, welche in der günstigsten Jahreszeit mit der Fischerei beschäftigt sind, mag über dreißigtausend betragen. Keiner erhält einen bestimmten Lohn, sondern jeder hat einen Antheil am Gewinne. Der Scheikh des Hafens, zu dem jedes Schiff gehört, erhebt eine kleine Abgabe von einen bis zwei Dollars. Sie leben während der Fischzeit von Datteln, Fischen, und der Reis, den die Engländer liefern, ist ihnen eine sehr willkommene Zugabe. Wo es viele Polypen gibt, wickeln sich die Taucher in ein weißes Kleid, gewöhnlich aber sind sie, mit Ausnahme eines Tuches um die Lenden, ganz nackt. Wenn sie an die Arbeit gehen, so theilen sie sich in zwei Abtheilungen, von denen die eine im Boote bleibt, um die andere, welche untertaucht, wieder heraufzuziehen. Die letzteren versehen sich mit einem kleinen Korbe, springen über Bord und stellen ihre Füße auf einen Stein, an dem eine Leine befestigt ist. Auf ein gegebenes Signal läßt man diese los, und sie sinken mit derselben zu Boden. Sind die Muscheln dicht über einander gelagert, so können sie acht oder zehn auf einmal los bekommen. Dann zerren sie an der Leine und die Leute im Boote ziehen sie möglichst schnell wieder herauf. Man hat die Zeit, welche sie unter dem Wasser bleiben, sehr überschätzt, sie beträgt im Durchschnitte gewöhnlich vierzig Sekunden. Unfälle durch Haifische kommen nicht oft vor, aber der Sägefisch ist sehr gefürchtet. Man erzählt Beispiele, wo Taucher durch diese Ungeheuer völlig entzwei geschnitten wurden. Um den Athem besser anhalten zu können, setzen sie ein Stück elastisches Horn über die Nase, welche dadurch fest zusammengehalten wird. Der Taucher geht nicht jedesmal, wenn er an die Oberfläche kommt, an Bord zurück, sondern hält sich an den

Stricken, welche an der Seite des Bordes hängen, fest, bis er wieder hinlänglich Athem geschöpft hat; meist nach drei Minuten Erholung stürzt er von neuem in die Tiefe. Der Ertrag dieser Fischereien, welcher früher bis auf dreihundert Millionen Pfund Sterling sich belief, macht jetzt nach einem Berichterstatter nur mehr den zehnten Theil aus."

Die zweite berühmteste Perlenregion Asiens ist die Westküste Ceylons und die Küsten des gegenüber liegenden Festlandes. Wir finden bei Heßling die Schilderung des englischen Officiers Grylls, welcher zum Schutze der Perlenfischerei in Aripo auf Ceylon eine Truppenabtheilung befehligte und in seinem Buche sagt, daß er um alle Perlen der Welt diese Expedition nicht mehr wiederholen möge, welche ihm mehrere Monate seines Lebens raubte, indem er sie zuerst fast verhungernd, dann schiffbrüchig und schließlich in heftigem Fieber zubrachte. Heßling gibt nach ihm und unter Benutzung anderer Erzählungen nachstehende Skizze: „Der Hauptplatz der Perlenboote ist die dürre und öde Küste von Aripo (Ceylon). Mit unerbittlicher Macht sengt hier die Sonne alles zusammen, so weit nur das Auge schweifen kann. Im ausgeglühten Sande gedeiht nur Dorngestrüppe, zusammengeschrumpfte Blätter hängen am nackten Gesträuche. Die Thiere suchen Schutz vor den brennenden Strahlen, aber da ist nichts von einem Schatten, nur ein athemhemmender Dunst zittert über dem Boden und die See spiegelt die erdrückende Hitze zurück. Aus glühendem Sande ragen die gebleichten Gebeine der Perlentaucher hervor, welche die Gier nach den Schätzen in den Tod führte. Ein dorischer Palast, seit der englischen Besitzergreifung aus Quadersandstein erbaut, von außen mit dem schönsten Stucco aus Austerschalenkalk überzogen und von dürftigen Baumpflanzungen umgeben, ist der einzige Schmuck dieser Gegend, der einförmigsten von ganz Ceylon. Das ist der Ort, auf welchem sich das Bild des buntesten Treibens aufrollt, wenn die Taucherboote heransegeln und auf den Ruf der Regierung aus allen Gegenden Hindostans tausende und tausende schnöden Gewinnes halber herbeiströmen. Da erheben sich plötzlich von Condatchy an längs dem Gestade hin breite Straßen, wo Hütte an Hütte aus Bambus- und Arekapfählen, mit Palmenblättern, Reisstroh und bunten Wollenzeugen bedeckt, aufsteigt, in denen Lubbies (die eingeborenen Mohammedaner), Moren (mohammedanische Handelsleute) aus der Ferne, Malabaren, Koromandeler und andere Hindu ihre Buden aufschlagen. Abenteurer und Taschenspieler treten auf, gewandte Diebe schleichen sich ein. An allen Orten Spekulation mit Geld und Kredit. Stolze, im Rufe des Reichthumes stehende Eingeborene vom Kontinente lassen sich zum sinnverwirrenden Schauspiele in reichverbrämten Tragsesseln unter prachtvollen Sonnenschirmen bringen. Alle indischen Sitten und Trachten kommen zum Vorscheine, jede Kaste ist vertreten, Priester und Anhänger jeder Sekte eilen herbei, Gaukler und Tänzerinnen belustigen die Menge. Während dieses Schauspieles gehen jeden Morgen etwa zweihundert Boote in die See, von welchen jedes zwei Taucher nebst zwei Gehülfen und einen Malayensoldaten mit geladenem Gewehre trägt; letzterer soll nämlich verhüten, daß die Muscheln ihrer Schätze nicht eher entledigt werden, bis sie ans Ufer gebracht sind. Ist diese ganze Flotte an ihrem Bestimmungsorte, etwa vier englische Meilen weit vom Lande, angelangt, so beginnt die Arbeit. Eine bewaffnete Schaluppe liegt zu ihrem Schutze in der Nähe und ein Zeltdach dieses Fahrzeuges läßt mit Muße und Bequemlichkeit dieses Schauspiel genießen. Um den Tauchern die Erreichung des Meeresgrundes zu erleichtern, welcher an dem Aufenthaltsorte der Perlenmuscheln zehn bis zwölf Klafter tief ist, hat man ein langes Tau an eine Rolle gewunden, welche von einer Querstange am Maste über den Bord hinaushängt, und an das Tau ist ein Stein von zweihundert bis dreihundert Pfund Gewicht befestigt. Man läßt den Stein neben dem Boote herab, und der Taucher, einen Korb bei sich tragend, der ebenfalls mit einem Taue im Boote befestigt ist, gibt, auf dem Steine stehend, ein Zeichen, ihn herabzulassen, und sinkt dadurch rasch auf den Grund; dann wird der Stein wieder heraufgezogen, während der Taucher im Wasser mit der rechten Hand so viele Perlenmuscheln als möglich in seinen Korb legt und mit der linken an Felsen oder Seegewächsen sich anklammert. Läßt er diese los, so schießt er an die Oberfläche empor, und ein

Gehülfe zieht ihn sogleich in das Boot, während ein anderer den Korb mit den Muscheln heraufbefördert. Alsdann wird der zweite Taucher ins Wasser gelassen, und so geht es abwechselnd fort bis 4 Uhr nachmittags, denn nun kehren alle Boote mit ihren Ladungen nach Aripo zurück. Ist die Fischerei den Tag über beendigt, so erhält der Taucher, welcher am längsten unter Wasser geblieben war, eine Belohnung. Die gewöhnliche Zeit dieses Aufenthaltes währt dreiundfunfzig bis siebenundfünfzig Sekunden; einmal hielt ein solcher eine Minute und achtundfunfzig Sekunden unter Wasser aus; als er wieder heraufkam, war er so erschöpft, daß er lange Zeit zu seiner Erholung brauchte. Alle dortigen Taucher sind Malayen und von Kindheit an zu ihrem Handwerke erzogen. Der Lärm ist bei diesem Geschäfte so groß, daß er die gefürchteten Haifische verscheucht, und viele Fischereien werden ohne irgend einen Angriff zu Ende geführt; gleichwohl verlangen die Taucher, daß Haifischbeschwörer während des Fischens am Strande für sie beten und theilen gerne mit ihnen den Gewinn. Selbst die katholischen Taucher aus der portugiesischen Zeit her gehen nicht an ihr Geschäft, ohne Gebetformeln und Sprüche aus der Heiligen Schrift an ihrem Arme zu befestigen.

„Haben nun die Boote ihre gehörige Ladung Muscheln an Bord, so entsteht ein Wettrennen unter ihnen nach dem Ufer. Dort sind die dienstthuenden Truppen aufgestellt, damit niemand sich Muscheln aneigne, ehe sie meistbietend verkauft oder in das Magazin der Regierung abgeliefert sind. Letzteres ist ein mit hohen Mauern umgebener viereckiger Raum, dessen Boden schräg und von vielen kleinen Rinnen durchschnitten ist; durch diese läuft fortwährend Wasser aus einem Behälter, in welchen die unverkauften Muscheln gelegt werden, damit sie bei eintretender Fäulnis sich von selbst öffnen. Sind die Perlenmuscheln ans Land gebracht, so werden sie in kleine Haufen getheilt und versteigert. Dieses ist eine sehr belustigende Art von Lotterie, indem man leicht ein paar Pfund Sterling für einen großen Haufen Muscheln bezahlt, ohne eine einzige Perle darin zu finden, während mancher arme Soldat, welcher einen oder zwei Groschen für ein halbes Dutzend ausgibt, möglicherweise eine Perle darin entdeckt, so werthvoll, daß er damit nicht nur seinen Abschied erkaufen, sondern auch den Rest seines Lebens sorgenfrei zubringen kann. In früheren Zeiten ließ die Regierung die Perlenmuscheln nicht versteigern, sondern in das Magazin bringen und dort durch besonders angestellte Leute öffnen; allein diese waren so schlau, daß sie trotz der genauesten Aufsicht Perlen verschluckten. Gegenwärtig werden die nicht verkauften Muscheln in die erwähnten Wasserbehälter gelegt, und haben sich ihre Schalen durch Fäulnis geöffnet, so fallen die Perlen heraus, das Wasser spült sie in die Rinnen, in welchen sie durch feine Gazewände aufgehalten und in großer Menge gesammelt werden. Ist die Zeit der Perlenfischerei zur Hälfte verstrichen, so beginnt die eigentliche Plage. Die durch die glühenden Sonnenstrahlen schnell in Fäulnis übergehenden Muscheln verbreiten im Magazine einen nicht zu beschreibenden pestilenzialischen Gestank, und dazu gesellen sich Fieber, Brechruhr und Dysenterie, die steten Begleiter von Miasmen, Unreinlichkeit und Hitze. Der Wind verbreitet einen abscheulichen Geruch auf meilenweite Entfernungen, und die Luft ist in der Kaserne, welche absichtlich zwei Meilen weit vom Magazine entfernt liegt, besonders zur Nachtzeit kaum zu ertragen. Wollen sich keine Perlenmuscheln mehr finden, und ist man der beschwerlichen Fischerei müde, dann wird Aripo von seinen Bewohnern nach und nach verlassen und die Ufer werden wieder still und öde; nur die Truppen müssen so lange ausharren, bis die letzte Muschel im Magazine verfault ist. So endet diese vielbewegte Scene, dieses wirre Getreibe, welches Gewinnsucht der Menschheit ihrer Eitelkeit willen ins Dasein ruft. Verklungen ist geschäftiger Händler buntes Feilschen und der neugierigen Menge lärmendes Getöse; verhallt ist das kataraktenähnliche Rauschen der auf- und abfahrenden Taucher; verschwunden sind alle die Handelsleute, Juweliere, Ringfasser, Schmuckhändler und übrigen Glücksritter, welche auf sichere Gewinste in der großen Lotterie ihr Spiel wagten: an der öden verlassenen Küste brandet nach wie vor mit melancholischen Schlägen des Meeres Welle, verflogen in alle Winde sind das Stroh und die Lappen der flüchtig gebauten Hütten, heißer Flugsand bedeckt die Fußtritte der einst hier wogenden Menge.“

Auf der gegenüberliegenden Küste sind die Perlenbänke, welche sich nordöstlich vom Kap Komorin an der Küste von Tinnevelly hinziehen, seit vielen Jahrhunderten ausgebeutet worden. Als die Messe von Tuticorin unter portugiesischer Herrschaft noch blühte, zogen funfzig- bis sechzigtausend Kaufleute dorthin. Allein man übernahm sich und erschöpfte die Bänke. Wir entlehnen die folgenden, die Geschichte der Perlenfischerei und die Naturgeschichte der Perlenmuschel ergänzenden Mittheilungen einem auf ungenannte englische Berichte sich stützenden Aufsatze im „Ausland" aus dem Jahre 1865. Im Jahre 1822 schöpfte die englische Verwaltung Indiens aus dem Ertrage der Station Tuticorin im Gebiete von Tinnevelly noch dreizehntausend Pfund Sterling; im Jahre 1830 gegen zehntausend; nach letzterem Zeitpunkte fehlte die Perlenmuschel in den dortigen Gewässern mehrere Jahre gänzlich. Zwischen den Jahren 1830 und 1856 versuchte man vierzehnmal eine genaue Untersuchung der Muschelbänke, und es zeigte sich keine hinreichende Anzahl Perlenmuscheln, daß deren Einsammlung sich hätte als lohnend erweisen können. Man schrieb dieses ungünstige Resultat verschiedenen Ursachen zu. Kapitän Robertson, der Oberbeamte von Tuticorin, fand den Hauptgrund dieser Erscheinung in der Erweiterung des Paumbenkanals, welche eine stärkere Strömung veranlaßt hätte, die die Mollusken verhindern, sich an den Bänken zu befestigen. Einen ferneren Nachtheil für die Vermehrung der Perlenmuscheln fand derselbe in dem Umstande, daß die Fischer, die in dortiger Gegend nach jenen großen Muscheln fahnden, die unter dem Namen „Chanks" als Signalhörner in den Götzentempeln dienen, an jenen Bänken ankern und mit den Ankern die Perlenmuscheln ablösen und tödten. Die getödteten Muscheln üben dann auf die noch lebenden einen nachtheiligen Einfluß, wodurch eine stete Verminderung derselben stattfindet.

Die eingeborenen Taucher suchen dagegen den Grund in dem häufigen Auftreten zweier anderen Muschelarten, einer Modiola, dort „Surum" genannt, und einer Avicula, welche sich unter den Perlenmuscheln niederlassen und nach der Ansicht jener Taucher diese vernichten. In den Jahren 1860 bis 1862 war der Ertrag der Perlenbänke sehr befriedigend, indem er sich auf zwanzigtausend Pfund Sterling belief; 1863 fand man dagegen die Bänke wieder in einem Zustande, daß man von einer Einsammlung der Muscheln Abstand nahm. Von den zweiundsiebzig untersuchten Bänken waren nur vier völlig frei von der bereits genannten Modiola-Art, welche sich bei elf anderen Bänken in ziemlicher Menge angesiedelt hatte; siebenundfunfzig Bänke beherbergten gar keine Muscheln. Dieser unverhoffte Mangel an Perlenmuscheln gab Veranlassung zu den künstlichen Züchtungsversuchen des Kapitäns Philipps, welche, soweit man bis 1865 beurtheilen konnte, ganz befriedigende Resultate erwarten lassen. Neuere Nachrichten haben wir nicht.

Die Perlenbänke liegen ungefähr neun englische Meilen von der Küste und erstrecken sich über ein Areal von siebzig Meilen Länge, während die Meerestiefe über denselben acht bis zehn Faden beträgt. Dabei sind sie starken Meeresströmungen ausgesetzt, durch welche Sand in die Felsspalten hereingeführt wird und damit zugleich die jungen Muscheln auf oft große Strecken verschüttet werden. Die verwesenden Thiere schaden den lebenden an ihrem Gedeihen, während zugleich noch jene Modiola-Species ihren verderblichen Einfluß ausübt. Es ist selbstverständlich, daß bei einer solchen Tiefe an den der freien See exponirten Stellen keine wirksame Abhülfe möglich ist, weshalb der Gedanke nahe lag, die junge Brut auf zugänglichen künstlichen Bänken so lange zu züchten, bis sie stark genug geworden, den bezeichneten nachtheiligen Einflüssen Widerstand zu leisten. Dabei wurde man noch besonders zu den gemachten Versuchen durch die scheinbar günstigen, weiter unten darzulegenden Erfolge der Austernkultur an der englischen und französischen Küste ermuthigt, welche mit Wahrscheinlichkeit auch von der Züchtung der Perlenmuscheln an der Küste von Tinnevelly erwartet werden konnten.

Den wesentlichsten Umstand, der bei den Züchtungsversuchen in Betracht zu ziehen war, bildete der Unterschied zwischen der gewöhnlichen Auster, welche (wo sie nicht anwachsen) einfach mit der

konvexen Seite der Schale auf dem Grunde liegen, während die Perlenmuschel sich mit Hülfe des Byssus an den Felsen anheftet. Diesen Byssus kann jedoch das Thier nach den Untersuchungen des Dr. Celaart auf Ceylon willkürlich und ohne Schaden abwerfen, um sich an anderen Stellen anzuheften, wenn der eingenommene Platz nicht mehr konvenirt. Auch gehört nach Dr. Celaarts Versuchen die Perlenmuschel mit zu den hartlebigsten Muscheln; sie lebt selbst in Brackwasser und an Stellen, welche so seicht sind, daß sie täglich drei Stunden lang der Sonne und atmosphärischen Einflüssen ausgesetzt ist. Auch Kapitän Philipps hat sich von dieser für die Züchtung der Muscheln sehr günstigen Zähigkeit überzeugt und seine Einrichtung in folgender Weise getroffen.

Der Hafen von Tuticorin wird von zwei langen Inseln gebildet, zwischen welchen und dem Festlande sich eine drei englische Meilen lange und eine Meile breite Bank ungefähr drei bis sieben Fuß unter der Oberfläche der See hinzieht. Dieselbe ist geschützt vor der Brandung, frei von Strömung und Zufluß von süßem Wasser. Diese Bank hat man nun lose mit Korallenstämmen umgeben, welche einen Rand bilden, der sich ungefähr drei Fuß über die Hochwassermarke erhebt und so eine Art von Bassin bildet. In letzteres werden lebende Korallen gebracht, welche in einigen Jahren ein festes Riff bilden, welches dann geeignet ist, als Unterlage für die zu züchtenden jungen Muscheln zu dienen. Dieses Bassin ist dann ferner in drei Abtheilungen zu theilen, von welchen eine bestimmt ist, die älteren Muscheln aufzunehmen, die beiden anderen die junge Brut. Ist die für die erstere der Abtheilungen bestimmte Menge von gesunden Muscheln eingelegt, so müssen sie sorgfältig überwacht werden, bis die Befruchtung stattgefunden und die Entwickelung der jungen Muscheln Platz gegriffen hat. Man entfernt nun die letzteren, die man in die für sie bestimmten Abtheilungen bringt, wo sie dann bleiben, bis sie hinreichend erstarkt sind, um in die offene See versetzt werden zu können. Diese letztere Operation ist aus dem Grunde nothwendig, weil es unmöglich wäre, einen so großen Raum herzustellen, als er für eine hinreichende Menge von Perlenmuscheln nöthig wäre; außerdem soll auch die Qualität von der Tiefe und Klarheit des Meeres abhängen. Diese Procedur, immerwährend fortgesetzt, sichert eine reichliche Bevölkerung der Perlenmuschelbänke mit starken Thieren, was schon daraus hervorgeht, daß eine sechsjährige Muschel oft zwölf Millionen (?) Eier enthält. Da die Anzahl der 1861 im ganzen gefischten Perlenmuscheln 15,874,800 Stück betrug, so dürfen jährlich schon beträchtliche Mengen der jungen Muscheln zu Grunde gehen, ohne daß die Bestockung der Perlenbänke leiden würde, während zugleich der Ertrag der jährlichen Fischerei gesichert wäre. Inwieweit dieses schöne Projekt seit 1865 ausgeführt worden und gedeihlich fortgeschritten ist, haben wir, wie gesagt, bis jetzt nicht in Erfahrung bringen können.

Als ich im Mai und Juni 1850 im Bergen-Fjord mit dem Schleppnetze sammelte, wußte ich noch nicht, daß es nestbauende Muscheln gäbe. Da erbeutete ich eines Tages einen etwa zwölf Centimeter im Durchmesser habenden und äußerlich sehr ungehobelt aussehenden Klumpen, der aus lauter Steinchen und Muschelfragmenten bestand und, wie sich auf den ersten Blick ergab, durch ein Gewirr gelblicher und brauner Fäden zusammengehalten wurde. „Ein Muschelnest!" riefen meine Ruderer, und richtig, wie ich den Ballen umdrehte, glänzte mir aus einer ziemlich engen Spalte die weiße Schale der Feilenmuschel (Lima hians) entgegen. Ich spülte das Thier aus seinem Neste heraus und konnte mich vorerst, nachdem ich es in ein weites Glasgefäß gethan, nicht satt genug sehen an der Pracht seines Mantelbesatzes und der Lebhaftigkeit seiner Bewegungen. Das längliche gleichschalige Gehäuse ist von reinstem Weiß, klafft an beiden Enden, besonders aber vorn, und läßt eine Menge orangefarbener Fransen des Mantelrandes hervortreten, welche, wenn das Thier sonst ruhig ist, die verschiedensten wurmartigen Bewegungen machen, wenn es aber auf seine höchst sonderbare Weise schwimmt, wie ein feuriger Schweif nachgezogen werden. Kaum nämlich hat

man die Muschel frei ins Wasser gesetzt, so öffnet sie und klappt die Schale mit großer Heftigkeit zu und schwimmt nun stoßweise nach allen Richtungen. Dabei sind einzelne der schönen Fransen abgerissen, scheinen aber dadurch erst recht lebendig geworden zu sein, indem sie am Boden des Gefäßes ihre Krümmungen, wie Regenwürmer, auf eigene Faust fortsetzen. Das kann, wenn man das Wasser frisch erhält, ein paar Stunden dauern. Bleibt das Thier im Neste, so läßt es den dichten Fransenbüschel, der von dem nach innen gekehrten Rande des fast vollständig gespaltenen Mantels abgeht, aus der Nestöffnung heraus spielen, so daß von der Schale nichts zu sehen ist. Offenbar dienen sie, da sie mit lebhaft agirenden Wimpern bedeckt sind, zur Herbeischaffung der kleinen mikroskopischen Beute und des Athemwassers. Daß diese lebhafte Muschel in einem Neste wohnt, welches sie offenbar nicht verläßt, ist eine vor der Hand etwas ungereimte Thatsache.

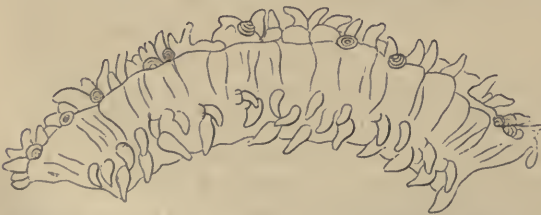

Nest der Feilenmuschel (Lima hians). Natürliche Größe.

Betrachten wir nun das Nest etwas näher. Das Thier befestigt eine Menge ihm gerade zunächst liegender Gegenstände durch Byssusfäden einer gröberen Sorte aneinander. Wie gesagt, waren die Nester, welche ich in Norwegen sah, fast nur aus kleineren leichten Steinchen und Muschelstückchen zusammengefügt; das abgebildete, welches Lacaze-Duthiers an einer seichten Stelle im Hafen von Mahon fand, vereinigt in buntester Auswahl Holz, Steine, Korallen, Schneckenhäuser ꝛc. und hat dadurch ein viel ungeschickteres Aeußere bekommen, als ich gesehen. Man hat zwar die Lima noch nicht beim Nestbaue beobachtet, allein da man bei der Miesmuschel sich leicht davon überzeugen kann, daß das Thier beliebig die Bartfäden abzureißen vermag, so wird man auch der Feilenmuschel dieses Vermögen zuschreiben müssen. Nachdem sie nun die groben Außenwände des Hauses zusammengestrickt und die Bausteine durch hunderte von Fäden verknüpft hat, tapeziert sie es inwendig mit einem feineren Gewebe aus, und es gleicht auch in dieser Beziehung dem feinsten und bequemsten, von außen wenig einladenden Vogelneste. So bildet es für die durch ihr klaffendes Gehäuse wenig geschützte Muschel eine gute Festung, welche auch die gierigsten Raubfische zu verschlingen Anstand nehmen werden. Nach der Art, wie mir wiederholt in Norwegen in ziemlichen Tiefen von zwanzig bis dreißig Faden die Limen ins Schleppnetz geriethen, muß ich annehmen, daß sie auf tieferem Meeresgrunde, wo sie nicht durch Wellen und Strömungen gestört werden, sich nicht erst unter größeren Steinen den Platz für ihr Nest aussuchen. Diejenigen, welche der oben genannte französische Zoolog in Mahon sammelte, befanden sich alle im seichten Wasser und durch große Steine geschützt. Getrocknet werden die die Materialien verbindenden Fäden sehr brüchig,

daher die Nester, obgleich durchaus nicht selten, sich doch nicht zur Aufbewahrung in Naturaliensammlungen eignen.

Den Mittelpunkt der Familie, welcher Lima beigezählt wird, der Kammmuscheln, bildet die Gattung Kammmuschel (Pecten), dem Leser vielleicht schon nach ihrer Schale bekannt, die von den größeren Arten als Schüssel für feines Ragout (Ragout fin en coquilles) gebraucht wird, und welche auch, um einen ästhetischeren Anknüpfungspunkt zu nennen, Hut und Kleid der aus dem Morgenlande heimkehrenden Pilger zu schmücken pflegte. Das Gehäuse ist also frei und regelmäßig, bei vielen Arten ungleichschalig, indem die eine Hälfte vertiefter, schüsselförmig ist und die andere darauf als ein flacher Deckel paßt. Auffallend sind auch die Ohren jederseits neben dem Wirbel, von welchem aus meist Rippen nach den Rändern ausstrahlen. Das Thier hat die Mantellappen vollkommen frei, am Rande verdickt und mit mehreren Reihen fleischiger Tentakeln besetzt, zwischen ihnen zahlreiche Augen. Wir erwähnen hier die Gesichtswerkzeuge einer Muschel zum erstenmale, und noch dazu sind sie bei Pecten durch ihr diamant- und smaragdartiges Leuchten am auffallendsten, obschon noch einige Sippen, von den früher genannten, z. B. die Gienmuscheln, damit versehen sind. Weder die Arten, noch die Individuen, noch auch die Mantelhälften verhalten sich in Bezug auf Zahl und Lage dieser Augen gleich. Sie stehen in der Nähe des Schlosses und zumal hinter demselben am dichtesten, und sind an dem konvexen Mantellappen, das heißt dem unteren, weniger zahlreich als an dem flachen. Sie erreichen bei den größeren Arten einen Durchmesser von einem Millimeter; zwischen diesen liegen kleinere, kaum halb so große, aber alle zeigen den wundervollen Glanz, hervorgerufen durch eine besondere Beschaffenheit der Regenbogenhaut, durch welche die Lichtstrahlen zurückgeworfen werden. Ueberhaupt erstaunt man über die Vollkommenheit dieser Augen, welche trotz ihrer auch im höchsten Grade befremdenden Lage die optischen Einrichtungen haben, daß gute Bilder von der die Muschel umgebenden Außenwelt erzeugt und durch den Nervenapparat auch zu ihrem dämmernden Muschelbewußtsein gebracht werden. In jedem Falle aber kann die Muschel vermittels derselben nicht in die Ferne sehen, sondern sie thun ihr die Dienste, die wir uns durch feine kleine Linsen verschaffen; es sind Gesichtsorgane für die nächste Nähe, unmittelbare Wächter und Bewacher der Schalen und Mantelränder. Es wäre daher weit gefehlt, wollte man das Sehvermögen der Kammmuscheln mit ihrer ausgezeichneten Fähigkeit zu springen und zu schwimmen in Verbindung bringen. Man hat dieselbe vielfach beobachtet, und sie verfahren dabei wie die Limen, daß sie vermittels des starken Schließmuskels die durch das Ligament geöffneten Schalen hastig zuklappen. Ein englischer Beobachter sagt, daß er in einem von der Ebbe zurückgelassenen Wassertümpel die Jungen von Pecten opercularis ganz munter umherhüpfen sah. Ihre Bewegung war reißend und schnell und zickzackartig, sehr ähnlich der der Enten, welche auf einem Teiche während


Feilenmuschel (Lima hians), schwimmend. Kleines Exemplar.


Stück vom Mantelrande der Kammmuschel mit Tastern und Augen. Etwas vergrößert.

eines Sonnenblickes vor dem Regen spielend sich vergnügen. Sie schienen durch plötzliches Oeffnen und Schließen ihrer Klappen das Vermögen zu haben, wie ein Pfeil durch das Wasser zu fliegen. Ein Sprung entführte sie mehrere Ellen weit, und mit einem zweiten waren sie plötzlich wieder nach einer anderen Richtung auf und davon. Ueber die Erwachsenen wird die Vermuthung ausgesprochen, daß auch sie sich auf ähnliche Weise belustigen mögen, aber ungesehen spielen und in der Tiefe ihre Kreuz- und Quersprünge ausführen.

Wie wenig daran zu denken, daß solche Bewegungen auf Grund des Sehvermögens stattfinden, lehrt auch das Vorhandensein der Augen bei der den Kammmuscheln ganz nahe verwandten Sippe Spondylus (Klappmuschel). Diese nämlich wächst mit der tieferen Schale fest. Charakterisirt wird sie auch durch die langen Stacheln auf den Rippen. Da diese Anhängsel zum Ansammeln von Algen und Schlamm Veranlassung geben, so sind diese Muscheln gewöhnlich bis zur Unkenntlichkeit mit einem schmutzigen Ueberzuge bedeckt, unter welchem erst nach langem Reinigen das wahre schöne Gesicht zum Vorscheine kommt. Die im Mittelmeere häufige, aber ziemlich tief sitzende Lazarusklappe (Spondylus gaederopus) hat eine purpurfarbige Oberschale.

Nächst der See-Perlenmuschel hat kein anderes Muschelthier eine solche nationalökonomische Bedeutung, setzt so viele Hände in Bewegung und bringt solche Summen in Umlauf, als die Auster (Ostrea). Es gibt Austern in allen Meeren, alle folgenden näheren Mittheilungen werden sich aber nur auf die gemeine Auster (Ostrea edulis) der europäischen Küsten beziehen. Wer je der Auster seine Aufmerksamkeit geschenkt, wird mehrere bezeichnende Eigenschaften des Gehäuses bemerkt haben. Die Schalen sind unregelmäßig und ungleich, indem, wie bei Pecten und Spondylus, die eine dicker und mehr vertieft ist und die andere wie ein bloßer Deckel dazu erscheint. Zu so vielen anderen äußerlich schön geglätteten Schalen bilden sie durch ihre unregelmäßig blätterige Struktur und schilferige Oberfläche einen rechten Gegensatz; auch ist ihr Inneres sehr unregelmäßig, indem sich mit Wasser gefüllte Räume finden und überhaupt die ganze Schalensubstanz poröser, durchdringbarer ist, als bei den meisten Muscheln. Hiermit hängt wohl die Eigenschaft der Auster zusammen, mit ihrer dickeren Schale leicht an den verschiedensten Gegenständen anzuwachsen, indem dieses Anwachsen nicht vom Rande, sondern von der Fläche aus geschieht und nur so erklärt werden kann, daß die Schale vermittels einer sie durchdringenden und mit dem Kalke sich innig mischenden, vom Thiere ausgeschiedenen Substanz an die Unterlage angeleimt und angekittet wird. In dem Maße, als die Muschel wächst, schwitzt im Umkreise des angekitteten Schalenstückes neue Klebmaterie aus. Auch die Schloßgegend hat mehrere bemerkenswerthe Eigenthümlichkeiten. Die anfangs gleichen Wirbel werden mit dem zunehmenden Alter sehr ungleich, indem derjenige der oberen Schale in der Entwickelung zurückbleibt. Zähne sind gar nicht vorhanden und das Ligament ist, wie bei manchen anderen Muscheln, ein inneres; es liegt nach innen vom Rande in zwei Gruben der Schalen, von denen gleichfalls nur die untere erheblich wächst. Das Klaffen ist dadurch möglich, daß die Spitze des Deckels über den Unterrand der gegenüberliegenden Grube als seiner Drehlinie hinweg in jene hineingezogen wird.

Das Oeffnen der Auster, um sie zur Tafel zu bringen, geschieht bekanntlich mittels eines zwischen die Schalen eingebrachten Spatels, den man längs der inneren glatten Deckelfläche bis zum Schließmuskel (e) vorschiebt, um diesen abzulösen. Sobald er durchschnitten, klafft das Gehäuse, und es macht keine besondere Schwierigkeit, das Ligament abzureißen.

Wir haben nun das Austerthier in seiner selbstgefertigten Schüssel liegen und wissen, wenn wir nicht schon an zweimuskeligen Muscheln gut orientirt sind, anfangs uns nur sehr schwer zurecht zu finden. Indessen, da der Mantel (b) ganz gespalten ist, und nur am Rücken (d) die beiden Blätter in einander übergehen, so ist damit für die Erkenntnis von unten und oben, vorn

und hinten, ein Anfang gemacht, und wir entdecken beim Zurückschlagen des vorderen Zipfels (a) den tief verborgenen Mund. Der empfindliche und zusammenziehbare Mantel wird gewöhnlich so weit zurückgezogen, daß unter ihm die Kiemenblätter (c) hervortreten. Eine wesentliche Abweichung der Auster von den anderen Muscheln besteht in der gänzlichen Verkümmerung des Fußes, welche eintritt, sobald die jungen Thiere sich festgesetzt haben. Damit steht im Zusammenhange, daß auch der oben an den Fuß sich anschließende Körpertheil, den man den Rumpf nennen könnte, nicht so wie gewöhnlich zur Entwickelung gelangt. Dies betrifft vornehmlich die Fortpflanzungsdrüse. Ostrea gehört mit Cyclas und allen Pecten-Arten (mit Ausnahme des Pecten varius unserer Küsten) zu den wenigen hermaphroditischen Muscheln. Der im Thierreiche sonst so stark ausgeprägte Gegensatz der Geschlechter und der tief innerlichen physiologischen Geschlechtsthätigkeit ist bei ihr, wie bei manchen Schnecken, in dem Maße unentwickelt, daß die die Drüse zusammensetzenden, Eier- und Samenfädchen erzeugenden Blindsäckchen ganz durch einander liegen und sogar ein und dasselbe Drüsensäckchen halb männlich und halb weiblich sein kann. Es scheint jedoch, daß bei manchen Individuen das eine oder das andere Geschlecht bis zu einer fast gänzlichen Unterdrückung des anderen vorwalten kann, ein Fingerzeig, daß in der Natur die Trennung der Geschlechter nicht geschaffen wurde, sondern der natürlichen Züchtung und Varietätenbildung überlassen blieb. Die Doppelgeschlechtigkeit der Auster tritt jedoch, wenigstens nach den Beobachtungen von Möbius, nie in der Weise auf, daß zu gleicher Zeit im selben Individuum Eier und Same vorhanden sind, also eine Selbstbefruchtung stattfinden könnte, sondern erst nach der Eierträchtigkeit entwickelt sich der Same. In anderen Individuen sah Möbius sich im Frühlinge die männlichen Geschlechtsprodukte ohne vorhergegangene Eibildung entwickeln. Die Zahl der von einer Auster jährlich producirten Eier ist eine enorme, wenn wir uns auch nur mit einer der niedrigsten Berechnungen begnügen. Leeuwenhoeck meinte, daß eine alte Auster zehn Millionen Junge enthalte; ein anderer Gewährsmann, der berühmte Neapolitaner Poli, veranschlagt sie nur auf 1,200,000, eine Nachkommenschaft, hinreichend, um ausgewachsen zwölftausend Fässer zu füllen. Allein auch mit dieser Schätzung sind wir noch weit ab von den thatsächlichen Verhältnissen. Aus dem Berichte, welchen Professor Möbius in Kiel über die Zustände der Austernproduktion und Austernzucht im Jahre 1870 dem preußischen Minister für die



Auster, geöffnet durch Hinwegnahme der Deckelschale. Natürliche Größe.

landwirtschaftlichen Angelegenheiten abstattete, entnehmen wir, daß ältere Austern zwar über eine Million Junge zeugen, jüngere dreijährige aber viel weniger. Was aber noch wichtiger, die Zahl der trächtigen Austern auf den Bänken erreicht, wenigstens an den englischen und schleswigschen Küsten, höchstens dreißig Procent, oft kaum zehn Procent der Gesammtzahl.

„Angenommen", sagt Möbius, „es laichten in einem Sommer nur zehn Procent der Austern einer Bank, auf welcher hunderttausend Austern lagern, und jede laichende Auster brächte nur tausend Junge hervor, so producirten die zehn Procent Mutteraustern zusammen doch schon zehn Millionen Junge. Wenn alle diese auf der Mutterbank oder in deren Nähe Platz nähmen, so müßten sich von nun an zehn Millionen Austern in dieselbe Menge Nahrung theilen, die vorher hunderttausend Austern zur Verfügung stand. Eine jede der kleinen würde zwar viel weniger Nahrung einziehen, als eine erwachsene, aber ihrer großen Zahl wegen würden sie sich sowohl gegenseitig, wie auch den erwachsenen Austern eine sehr starke Konkurrenz machen, selbst in dem großen Meere." Die weitere Verfolgung dieser Betrachtung lehrt, daß durch die Ernährungsverhältnisse eine ziemlich enge Grenze der Vermehrung der Austern auf einer gegebenen Meeresstrecke bestimmt ist, und daß bei Zunahme der Menge der Individuen die einzelnen leiden und an Werth verlieren. Die Entwickelung, über deren Einzelheiten wir auffallenderweise noch keine genaueren Nachweise besitzen, geschieht innerhalb der Mantelhöhle des alten Thieres, welche die Jungen erst dann verlassen, wenn ihre Schale soweit ausgebildet ist, daß sie sogleich sich ankitten können. Schon nach einigen Monaten sollen sie wieder fortpflanzungsfähig sein, was wohl stark zu bezweifeln, aber erst nach einigen Jahren erreichen sie die nach ihren Standorten und der Rasse sehr verschiedene volle Größe. Man wird nämlich nicht fehl greifen, wenn man alle an den europäischen Küsten lebenden Austern, welche im Austernhandel eine Rolle spielen, als eine einzige Art ansieht, mögen sie nun auf Felsen oder auf lockeren Bänken angesiedelt sein, groß oder klein, dickschalig oder dünnschalig, mehr oder weniger blätterig. Die Anatomie der Thiere weist keine einzige irgendwie berücksichtigungswerthe Verschiedenheit nach und die angedeuteten Abweichungen sind vollständig aus den verschiedenen Graden des Kalk- und Salzgehaltes der Meere, überhaupt aus den lokalen Einflüssen abzuleiten.

Wir haben nun diese Verhältnisse, das **Vorkommen der Auster und ihre geographische Verbreitung an den europäischen Küsten**, näher ins Auge zu fassen. Es ist nicht gut möglich, die künstlich angelegten Bänke und Zuchten dabei gänzlich unberücksichtigt zu lassen, obgleich wir erst weiter unten über die in neuerer Zeit so großes Aufsehen machende Austernpflege specieller berichten wollen. Gehen wir vom Adriatischen Meere aus, in welchem die Auster überall wenigstens vereinzelt, an verschiedenen Stellen massenhaft, das heißt in Bänken lebt. Es unterliegt keinem Zweifel, daß das letztere Verhältnis das natürlichere ist, obschon man von den vereinzelt angesiedelten Austern durchaus nicht das Gegentheil sagen kann. Im äußersten, sehr flachen Winkel der Bucht von Muggia in Triest siedeln sich die Austern auf den in den Schlamm gesteckten Pfählen an, wogegen sie auf dem sehr weichen Schlammgrunde dieser bei den Zoologen hoch in Ehren stehenden Bai nicht fortkommen. Seit Jahrhunderten hegt man sie auch in den Kanälen und Bassins des Arsenales in Venedig. Wir sehen das Thier also auf der östlichen und der westlichen Seite des großen Golfes von Venedig unter sehr verschiedenen Bedingungen gedeihen, dort, bei Muggia, in einem durch keinerlei oder nicht nennenswerthen Zufluß von süßem Wasser gemischten Salzwasser, hier in der Lagune. Man darf jedoch nicht glauben, daß das Arsenalwasser, in welchem die Austern ohne besondere Pflege ihr ganzes Leben zubringen, sehr brackig sei; es steht durch die großen Mündungen des Lido in so naher Verbindung mit dem offenen Meere, daß infolge der regelmäßig eindringenden Flut sein Salzgehalt nicht sehr herabgedrückt werden dürfte. Sehr schöne große Austern habe ich im Becken von Sebenico von felsigem Grunde aus ungefähr funfzehn Faden Tiefe mit dem Schleppnetze aufgezogen, jedoch nicht so nahe der Kerka, daß eine merkliche Versüßung des Wassers eingetreten wäre. Die Lage dieser kleinen, von den

dortigen Fischern nur gelegentlich ausgebeuteten Bank ist aber insofern lehrreich, als auch sie zeigt, daß entweder Flutströmungen oder, wie es dort der Fall ist, unterseeische Strömungen, welche dem hülflosen Thiere Nahrung zuführen, zuträglich und nothwendig sind. Aus einer Vergleichung der Triester und dieser Lokalität geht auch schon hervor, daß die Auster bei sehr verschiedenen Wohntiefen, und zwar etwa von der mittleren Strandmarke an bis funfzehn Faden, in anderen Fällen bis zwanzig Faden und noch tiefer ihre volle Lebensthätigkeit entfalten kann, ein physiologischer Zug, der für die praktische Austernzucht von der allergrößten Bedeutung ist. Weiter unten finden sich auf der italienischen Seite schon im Alterthume berühmte Austernlager in der Nähe von Brindisi (Brundusium) und im Golfe von Tarent. Ich finde keine Nachrichten über die Beschaffenheit derselben; nach einem flüchtigen Besuche des Hafens von Brindisi und seiner Umgebungen will es mir scheinen, als mangele dort der Felsengrund und müßten die Austernansiedelungen auf loserem Boden statthaben. Von da zieht sich die Auster durch den ganzen östlichen und westlichen Theil des Mittelmeeres, ohne sich, wie es scheint, massenhaft anzusammeln; sie ist auch ins Schwarze Meer eingedrungen und da und dort einzeln an der Südküste der Krim angesiedelt, ein Beweis ihrer großen Akkommodationsfähigkeit.

Natürlich beherbergt auch der westliche Theil des Mittelmeeres die Auster überall da, wo Strömungs- und Bodenverhältnisse es gestatten, jedoch haben sich nirgends sehr bedeutende Bänke gebildet. Und wie man schon im Alterthume den seit der Erhebung des Monte Nuovo 1538 verödeten Lucriner See von Tarent aus mit Austern füllte, so jetzt den Lago di Fusaro; wie denn auch zu den Zuchtversuchen an der südfranzösischen Küste die Austern aus dem Atlantischen Meere aushelfen mußten. Sowohl an den französischen, wie an den britischen Küsten, der Nordsee und des Atlantischen Oceans finden sich zahlreiche natürliche Austernbänke, und an der norwegischen Küste reicht die Auster bis zum fünfundsechzigsten Grade hinauf. Sie kommt im südlichen Norwegen an manchen Strecken in solchen Mengen vor, daß sie mit Brod und Butter als selbstverständlicher Nachtisch à discretion aufgetragen wird. Als ich nach einer Seefahrt von den Färöerinseln nach dem an der norwegischen Südküste gelegenen Städtchen Kragerö im dortigen Gasthause meine erste Mahlzeit hielt, machte ich diese angenehme gastronomische Entdeckung.

Zu einem sehr verbreiteten Mißverständnisse hat der Ausdruck „Holsteinische“ oder „Flensburger“ Austern Veranlassung gegeben. Diesen Namen führen die Austern, welche vorzugsweise in Norddeutschland bis Leipzig, Magdeburg und Berlin und weiter südlich, ferner längs der ganzen Ostseeküste bis Petersburg versandt und verzehrt werden, und deren Heimat man gewöhnlich an die holsteinische Ostseeküste verlegt. In der ganzen Ostsee lebt jetzt — früher war es anders, wie wir sehen werden — keine Auster. Die sogenannten Flensburger Austern stammen alle von der Westküste, der Strecke von Husum bis Tondern gegenüber zwischen den Inseln Sylt, Föhr ꝛc., wo tiefe Wasserrinnen den flachen Meeresboden durchziehen. Während der Ebbe werden meilenweite Strecken des Bodens bloßgelegt, während der Flut ragen nur jene Inseln hervor. Man nennt dieses Gebiet die Watten. „Die Austernbänke liegen an den Abhängen der tiefen Rinnthäler des Wattenmeeres, in welchen die Hauptströme des Flut- und Ebbewassers mit einer Geschwindigkeit von vier bis sechs Fuß in der Sekunde laufen, also ungefähr ebenso schnell, wie der Rhein vor Bonn vorbeifließt. Der Grund ist ziemlich fest und besteht aus Sand, kleinen, selten größeren Steinen und Muschelschalen. Die meisten Bänke haben bei Ebbe, wenn die Watten in ihrer Nähe trocken liegen, noch fünf bis sechs Fuß Wasser über sich. Tiefer als zwanzig bis dreißig Fuß kommen im Wattenmeere keine Austernbänke vor. Der Salzgehalt beträgt etwas über drei Procent. Auf den besten Bänken leben neben den Austern gewisse Thiere, von welchen ich (Möbius) als charakteristisch nur die Seehand (Alcyonium digitatum), den Dreikantenwurm (Serpula triquetra) und den grünen Seeigel (Echinus miliaris) nennen will. Wo viele Miesmuscheln (Mytilus edulis), Seepocken (Balanus crenatus) und Sandwürmer (Sabellaria anglica) auftreten, da gedeihen die Austern weniger gut, ja sie verschwinden, wo diese Thiere die Oberherrschaft gewinnen, gänzlich.“

(Möbius.) Noch schlimmer ist die Versandung und Verschlickung der Bänke, wie z. B. eine Bank bei der Insel Amrum von Jahr zu Jahr mehr unter dem überlaufenden Sande begraben worden ist.

Von hohem Interesse ist die erst vor kurzem stattgefundene natürliche Ansiedelung der Auster im Limfjord. In einer der wichtigsten Untersuchungen über die Lebensbedingungen dieses Thieres, die wir dem Altmeister der deutschen Naturwissenschaft, E. von Baer, verdanken, heißt es darüber: „Der Limfjord ist bekanntlich das lang gewundene, in seiner westlichen Hälfte vielfach getheilte und in Buchten auslaufende Gewässer, das den nördlichen Theil von Jütland in seiner ganzen Breite durchzieht und im Westen nur durch einen schmalen Uferwall von der Nordsee getrennt ist oder vielmehr getrennt war. Im Jahre 1825 wurde nämlich der erwähnte Uferwall durchbrochen, und dieser Durchbruch hat sich erhalten. Er ist auf den neueren Karten unter dem Namen des Agger-Kanales sichtbar. Schon früher, z. B. in den Jahren 1720 und 1760, hatten sich Durchbrüche gebildet, aber bald wieder geschlossen. Vor dem neuen und bleibenden Durchbruche hat das Wasser im Limfjord, wenigstens im westlichen Abschnitte desselben, für süßes Wasser gegolten; über den östlichen Theil sagt der Etatsrath Eschricht (der berühmte Kopenhagener Physiolog, welcher das Projekt, im Limfjord Austernbänke anzulegen, zu prüfen hatte) nichts, doch läßt sich vermuthen, daß bei der offenen Verbindung mit dem Kattegat hier schon früher brackiges Wasser war. Durch die neue Kommunikation mit der Nordsee und den Wechsel von Flut und Ebbe in derselben, der zweimal täglich Seewasser eintreibt und ebenso oft das im Fjord diluirte Seewasser wieder abfließen läßt, ist der Limfjord jetzt ein Salzwasserbecken geworden. Es sind Seefische und Austern eingewandert. Austern hat man zuerst im Jahre 1851 bemerkt, und zwar im Saling-Sund, im westlichen Drittheile des Limfjords, in großer Menge und schon völlig ausgewachsen. Ihre Einwanderung als schwimmende Brut muß also schon viel früher erfolgt sein. Professor Eschricht vermuthet, daß sie zuerst im westlichen Abschnitte, Nissum-Bredning, sich angesiedelt hatten, und daß von diesem aus, nachdem sie ausgewachsen waren, neue Brut sich weiter verbreitet hat. Jetzt finden sie sich in vielen Seitenbuchten und Kanälen der westlichen Hälfte fast überall, wo der Boden für das Gedeihen der Auster passend ist. Auch im östlichen Abschnitte des Limfjords, bei Aalborg, hat man Austern bemerkt, jedoch nur ganz junge. Man sieht also ganz deutlich, daß sie allmählich sich mehr nach Osten verbreiten. In der westlichen Hälfte des Limfjords sind sie schon in solcher Menge, daß sie zu hunderttausenden gefangen werden. Wann sie zuerst einwanderten, läßt sich jetzt nicht bestimmt angeben, da man sie längere Zeit nicht bemerkt hatte. Indessen, da die im Saling-Sund bemerkten wenigstens fünf Jahre alt waren, und diese nicht die ersten Einwanderer sein konnten, sondern wenigstens die zweite, vielleicht die dritte Generation der Eingewanderten waren, so sieht man, daß bald nach der Eröffnung des Agger-Kanales und nachdem das Wasser den nöthigen Salzgehalt gewonnen hatte, auch Austern hierher sich verbreiteten". Der große Naturforscher gibt diese Mittheilung in einem Gutachten über ein Projekt, in der Ostsee, und zwar auf russischem Seegrunde, Austern zu züchten, und es kam ihm darauf an, zu zeigen, wie weit durch die natürlichen Verhältnisse den Austern das Heimischwerden in der Ostsee gestattet sei. Wir folgen ihm also noch weiter. „Auf der Westküste von Jütland kommen allerdings auch Austern vor, aber nicht in reichen Bänken, wie es scheint. Dagegen finden sich an der Ostseite der schmalen Halbinsel oder Landzunge Skagen wieder ausgedehnte Bänke, von der äußersten Spitze dieser Landzunge bis Hirtsholm in drei Gruppen oder Hauptbänke getheilt. Die letzten regelmäßig ausgebeuteten Bänke sind an der Insel Läsoe und sollen sich von dort gegen die Insel Anholt hinziehen, ohne, wie es scheint, dieselbe zu erreichen. Weiter nach Süden findet man allerdings auch noch Austern, allein sie sind mehr vereinzelt und, wie es scheint, von schlechterer Qualität." Schon in den Belten finden sich die Bedingungen für die Verbreitung der Austern nicht mehr, noch weniger in der Ostsee.

Der Hauptgrund, warum die Auster nicht mehr in der Ostsee fortkommt, liegt offenbar in dem zu geringen Salzgehalte dieses wenigstens in seinen nördlichen und östlichen Theilen schon fast

zu einem süßen Binnensee gewordenen Gewässers. „Die Ostsee", sagt E. von Baer in seinem Gutachten weiter, „steht durch drei Meerengen mit dem Kattegat in Verbindung, von denen besonders die mittlere, der Große Belt, weit genug geöffnet ist. Da die Auster hermaphroditisch ist, jedes Individuum also zeugungsfähig wird und eine sehr große Menge Eier hervorbringt, bis zu einer Million und mehr, aus denen die ausgekrochenen Embryonen, durch den Wellenschlag verbreitet, sich ansetzen und gedeihen, wo sie passende Verhältnisse finden, so muß wohl ein Hindernis bestehen, welches die Verbreitung bis in die Ostsee nicht erlaubt hat. Es ist jetzt sogar der südliche Theil des Kattegats ohne Austern, wenigstens ohne brauchbare; in der nördlichen Hälfte des Kattegats sind sie schon besser, und diese Bänke werden ausgebeutet. Jenseit der Spitze Skagen, wo das Verbindungsglied des Kattegats mit der Nordsee, nämlich das Skagerrak, beginnt, sind sie noch besser; im nördlichen Theile von Bohus-Län, der an das Skagerrak stößt, sollen die Austern schon sehr gut sein. Aber noch besser und größer als an der Südküste Norwegens sind sie an der Westküste dieses Landes und Schleswigs, sowie überhaupt in der ganzen Nordsee. Da in umgekehrter Ordnung der Salzgehalt des Seewassers von der Nordsee durch das Skagerrak in das Kattegat und innerhalb des letzteren von Norden nach Süden abnimmt, noch mehr in der Ostsee, und zwar um so mehr, je mehr man von den drei Ausmündungen dieses Wasserbeckens sich entfernt, so daß die letzten Enden des Finnischen wie des Bottnischen Meerbusens völlig trinkbares Wasser enthalten, so springt in die Augen, daß mit Abnahme des Salzgehaltes die Austern verkümmern und deshalb ganz aufhören, bevor sie die Kommunikationsmeerengen erreichen." Da nun unterhalb Anholt gegen die Belte zu der Salzgehalt so weit herabsinkt wie an der Südküste der Krim, wo, wie oben erwähnt wurde, die Auster verkümmert, so ist das Minimum von Salzgehalt, welches die Auster zu ihrer Existenz bedarf, etwa 17 per Mille. Am fettesten und schmackhaftesten wird sie bei 20 bis 30 per Mille, daher man, abgesehen von den mittelmeerischen, auch an den Küsten des Atlantischen Oceans und der Nordsee die beliebtesten Austern an Stellen findet, wo der Salzgehalt des Meeres entweder durch einen größeren Fluß, der ins offene Meer geht, oder durch kleinere Flüsse, die sich in eine Bucht ergießen, gemildert wird: so die Austern von Havre, im Cancale-Busen, bei der Insel Ré, bei Rochelle, an den Küsten der Grafschaft Kent, im Bereiche des Themsewassers, bei Colchester, Ostende. Daß in dem gemilderten Wasser die Austern selbst sich besser befinden, soll damit nicht behauptet werden. Die Austern an der Westküste von Norwegen, wo so wenig Zufluß von süßem Wasser ist, werden als besonders groß beschrieben, finden also sehr gutes Gedeihen, aber sie scheinen keinen Ruf bei den Gastronomen erhalten zu haben, da sie im Großhandel keine Rolle spielen. Die späteren Römer, die der Gastronomie so sehr huldigten, daß eine Mißachtung derselben als Mangel an Urbanität galt, holten sich die Austern aus den verschiedensten Weltgegenden und setzten sie in die Lukrinische Bucht, die damals wohl weniger ausgefüllt war, als jetzt, oder in andere, künstlich ausgegrabene Behälter, deren es in der späteren Zeit viele gab. An und für sich galten die britannischen Austern für sehr gut; Plinius erklärte aber die circaeischen für die besten. Andere scheinen sie von anderen Gegenden vorgezogen zu haben, und Juvenal versichert, daß ein Feinschmecker auf den ersten Biß erkennen konnte, von wo die Auster kam. Lassen wir die vielen Aeußerungen der Alten über die Feinschmeckerei und Schlemmerei in Bezug auf die Austern ganz bei Seite, so bleibt immer beachtenswerth, daß Plinius, der sich auf solche Dinge verstand, die Austern aus der offenen See für klein und schlecht erklärt und für gute Austern den Zufluß von süßem Wasser für nöthig hält.

Wir sind aus der Naturgeschichte der Auster schon in das Austern-Essen und Pflege und Zucht der Austern hineingekommen, ein Kapitel, worüber gerade im letzten Jahrzehnte so unendlich viel sowohl in wissenschaftlichen wie in populären Werken und Zeitschriften geschrieben wurde. König Jakob von England soll oft, wenn er sich Austern gut schmecken ließ, gesagt haben, es müsse ein muthiger Mann gewesen sein, der zuerst eine Auster gegessen habe. Keineswegs. Zu den Austern und vielen anderen auch nicht appetitlicher aussehenden Meeresfrüchten griff der Mensch,

als er kaum schon diesen Namen verdiente und das Aussehen des Eßbaren ihm gewiß den geringsten Kummer machte. Den Beweis, daß schon vor Jahrtausenden die Auster ein wichtiges Nahrungsmittel eines die Küsten bewohnenden Theiles der Ureinwohner Europas gebildet, liefern die sogenannten „Küchenreste", welche in ungeheueren Anhäufungen längs der Ostküste Jütlands und an den dänischen Inseln bis zu den Eingängen der Ostsee hin sich befinden und von den dänischen Gelehrten mit großem Scharfsinne untersucht worden sind. Sie geben zugleich, beiläufig gesagt, einen der sichersten Belege dafür, daß wenigstens der ganze südliche Theil des Kattegats, in welchem die Auster jetzt wegen des geringen Salzgehaltes nicht mehr fortkommt, damals, als dem Gedeihen der Auster sehr zuträglich, viel salzreicher gewesen sein muß, ein Umstand, der mit anderen zu höchst interessanten Schlüssen über die damalige Gestaltung Schwedens und vielleicht auch Finnlands geleitet hat. Ich kenne keine bessere Skizze über den einstigen Austernverbrauch und die Austernzucht, als die, welche E. von Baer in der obigen Abhandlung gegeben, und da dieselbe in einer nur wenig Lesern zugänglichen Zeitschrift enthalten ist, nehmen wir sie auf. „Die Versuche, die man neuerlich in Frankreich gemacht hat, erschöpfte Austernbänke zu reinigen, oder in anderen Gegenden den Austern bessere Ansatzpunkte zu verschaffen, scheinen auf viele den Eindruck gemacht zu haben, als ob die Austernpflege — so wollen wir überhaupt die Sorge für das Gedeihen der Austern benennen — eine neue Kunst wäre, und eine weitere Ausbildung der Methode der künstlichen Befruchtung der Fische. Es ist daher wohl nicht überflüssig, mit einigen Worten zu bemerken, daß die gewöhnliche Austernzucht oder Austernpflege ungemein alt ist, sehr allgemein angewendet wurde und noch wird, nicht etwa so, wie die künstliche Fischzucht, die fast vor einem Jahrhunderte begann und an einigen Orten, z. B. in Bayern, zwar fortgesetzt wurde, aber in so kleinem Maßstabe und mit so wenig Aufsehen, daß die neueren Versuche in Frankreich längere Zeit als erste und nicht erhörte vom großen Publikum angestaunt wurden, während die künstliche Befruchtung an Fröschen seit einem Jahrhunderte vielleicht von jedem Naturforscher, der die Entwickelung dieser Thiere beobachten wollte, und in neuerer Zeit auch die Befruchtung der Fischeier nicht selten von Naturforschern vorgenommen war." Wenn unser Gewährsmann nun aber meint, eine künstliche Befruchtung sei bei den Austern gar nicht erforderlich und könnte nur zerstörend wirken, da die Austern hermaphroditisch seien, so erinnern wir an die schon oben gemachte Bemerkung, daß Same und Eier sich nicht gleichzeitig in demselben Thiere entwickeln, eine Selbstbefruchtung also schon deshalb nicht stattfinden kann. Gleichwohl ist eine künstliche Befruchtung weder nothwendig, noch dürfte sie im großen durchführbar sein.

„Die Austernpflege ist aber schon zwei Jahrtausende alt. Plinius sagt sehr bestimmt, daß Sergius Orata, ein Mann, der vor dem Marsischen Kriege, also wohl ein Jahrhundert vor Christo lebte, die ersten Austernbassins angelegt habe, und zwar in großem Maßstabe, um sich zu bereichern. Sie wurden bald ganz allgemein, da die späteren Römer den Tafelfreuden sehr ergeben waren und die See-Austern an den Küsten Italiens, wie wir oben berichteten, weniger schmackhaft sind als Austern aus einem mehr gemilderten Wasser. Es wäre möglich, daß die Austernzucht noch älter ist; denn schon in den Werken des Aristoteles wird einer Versetzung von Austern erwähnt, wie einer bekannten Erfahrung, doch ohne darauf Gewicht zu legen und nur im Vorbeigehen. Dagegen war in der Zeit der römischen Kaiser die Austernzucht ein wichtiger und vielbesprochener Gegenstand der Oekonomie.

„Seit den Zeiten der Römer ist die Austernzucht wahrscheinlich nie verloren gegangen, obgleich wir aus dem Mittelalter wenige Nachrichten darüber haben. Das kommt eben daher, daß die Naturwissenschaften sehr vernachlässigt wurden, und man nur etwa von großen Jagdthieren gelegentlich sprach. Die Schriftsteller waren zum großen Theile Geistliche, welche außer den Schicksalen der Kirche auch die Thaten der Fürsten oder einbrechender Feinde beschrieben. Aber die Mönche waren dabei sehr eifrige Verpflanzer von Thieren, welche zur Fastenzeit als Nahrung dienen konnten. Das hat man ihnen in neuester Zeit in Bezug auf die größeren Landschnecken und

auf viele Fische, z. B. Karpfen, nachgewiesen. Auch das sogenannte ‚Säen der Austern‘, oder das Ansetzen junger Brut an Stellen, wo sie vorher fehlten, muß nicht aufgehört haben, denn Pontoppidan berichtet, es gehe in Dänemark die Sage, die Austernbänke an der Westküste Schleswigs seien im Jahre 1040 künstlich bepflanzt. Obgleich diese Sage wohl nicht begründet sein mag, denn die Austern konnten sich ganz natürlich hierher verbreiten, da wir mit Sicherheit wissen, daß in viel älterer Zeit Austern an den dänischen Küsten waren, so lehrt doch die Sage, daß dem Volke die Vorstellung von künstlicher Austernverpflanzung keineswegs fremd war. Im Hellespont und um Konstantinopel ‚säete‘ man nach den Berichten mehrerer Reisenden des vorigen Jahrhunderts Austern. Die Türken haben diese Sitte sicher nicht eingeführt. Sie wird also wohl noch von der Zeit der Byzantiner sich erhalten haben. Auch sagt Petrus Gyllius, ein Schriftsteller des sechzehnten Jahrhunderts, der eine ausführliche Beschreibung des Bosporus thracicus herausgegeben hat, daß man dort seit unbekannten Zeiten Austern pflanze. — Daß die Austernzucht im Westen nie ganz aufgehört habe, geht aus einem Gesetze hervor, das im Jahre 1375 unter Eduard III. gegeben wurde, und welches verbot, Austernbrut zu einer anderen Zeit zu sammeln und zu versetzen, als im Mai. Zu jeder anderen Zeit durfte man nur solche Austern ablösen, die groß genug waren, daß ein Schilling in den Schalen klappern konnte.

„Man fand daher, als die naturhistorische Literatur wieder erweckt wurde und besonders, als man anfing, nicht allein die alten Schriftsteller zu kopiren, sondern auch die Vorkommnisse in der eigenen Umgebung zu beschreiben, daß fast überall, wo Austern gedeihen, und ihr Fang einen Gegenstand des Gewerbes bildet, man auch mehr oder weniger Sorgfalt auf Verpflanzung, Hegung und Erziehung verwendete. Am meisten geschah das, wie es scheint, in England, wenigstens lassen sich aus England am meisten Nachrichten darüber sammeln. Die stark anwachsende Hauptstadt, in welcher sich aus allen Meeren die Geldmittel sammelten und der Luxus sich entwickelte, hatte bald den Austern einen so guten Absatz verschafft, daß man darauf bedacht war, in der Nähe immer einen gehörigen Vorrath zu haben, sie aus weiter Ferne brachte und zur Seite der Themsemündungen künstliche Bänke von ihnen anlegte. Da es sich nun fand, daß bei einer Milderung des Seewassers durch mäßigen Zutritt von Flußwasser die Austern bei den Kennern noch beliebter wurden, so wird diese Art halbkünstlicher Austernzucht, deren Ursprung man nicht sicher anzugeben weiß, obgleich die Austernfischer von Kent und Sussex behaupten, daß ihre Vorfahren um das Jahr 1700 diese Bänke angelegt haben, jetzt in sehr großem Maßstabe betrieben. Man bringt die Austern aus dem Süden und aus dem Norden in die Nähe der Mündungen der Themse und des Medway, um sie auf den künstlichen Bänken einige Zeit zu mästen. Allein aus dem Meerbusen, an welchem Edinburg liegt, aus dem Firth of Forth, bringt man jetzt, wie Johnston berichtet, dreißig Ladungen, jede zu dreihundertundzwanzig Fässern und jedes Faß mit zwölfhundert verkäuflichen Austern, also 11,520,000 Stück, in diese künstlichen Fütterungsanstalten. Wie viele mögen von den Inseln Guernsey und Jersey kommen, wo der Fang am ergiebigsten ist. Forbes meint, der Bedarf für London komme größtentheils von diesen künstlichen Betten. Um zu erfahren, wie groß die jährliche Zufuhr nach London sei, stellte er Erkundigungen an; die Abschätzungen fielen ziemlich übereinstimmend auf das Quantum von 130,000 Bushels (über achtzigtausend Berliner Scheffel), wovon etwa ein Viertel weiter ins Land und außer London verschickt und Dreiviertel von den Bewohnern Londons verzehrt wird.“

Wir ergänzen diese Mittheilungen durch den Bericht von Möbius über Whitstable, „den klassischen Austernplatz an dem südlichen Ufer der Themsemündung“. Wir erfahren, daß die Austernfischer noch jetzt eine Art von Gilde mit über vierhundert Mitgliedern bilden. „Ein Sandriff, das von der Küste ausläuft und 1½ Meile lang ist, schützt die Austerngründe gegen den Ostwind. Diese haben bei Niedrigwasser vier bis sechs Fuß Tiefe, so daß nur bei außergewöhnlich niedrigen Ebben die Bänke trocken laufen. Das Wasser war trübe und seine Dichte betrug am 7. Mai 1868: 1,0024 bei elf Grad Réaumur, was einem Salzgehalte von 3,14 Procent entspricht.

Um die Austerngründe gut zu erhalten und zu verbessern, versorgt man sie häufig mit leeren Austernschalen, die hauptsächlich von London zurückgeliefert werden.

„Die Whitstabler beziehen Austern von natürlichen Bänken in der Nordsee, im englischen Kanale, an den irischen Küsten, und legen sie auf ihre Gründe, um sie wohlschmeckender zu machen. Die Natives werden in der Regel im Sommer als junge 1 bis 1½ Zoll große Austern (brood) hauptsächlich von den natürlichen Bänken im Themsebusen zwischen Norgate und Harwich geholt, wo jedermann frei fischen darf. Die meisten liefert die mit dem Namen Blackwater bezeichnete kleine Bucht zwischen Colchester und Maldon. Austern aus der Nordsee und bei Helgoland bekommen keinen so feinen Geschmack und haben einen viel geringeren Werth als die echten Natives. Den Anfang und Schluß des Fischens von Marktaustern bestimmt in Whitstable jedes Jahr die aus zwölf Mitgliedern bestehende Jury der Kompagnie. Gewöhnlich dauert es vom 3. August bis 9. Mai. In der Zeit, wo für den Markt nicht gefischt wird, sind die Fischer damit beschäftigt, den Grund von Mud, von Pflanzen und von feindlichen Thieren zu reinigen und die größeren Austern auf besondere Stellen für den Verkauf in der bevorstehenden Saison zu versetzen. Diese Arbeiten unterbrechen sie nur in der Zeit, in der sich die Austernbrut niedersetzt. Dies geschieht im Juni oder Juli und zwar wahrscheinlich je nach der Wärme des Wassers etwas früher oder später.

„Der Austernhandel ist in Whitstable sehr ausgebreitet. Die dortigen Austerngründe sind nicht allein Zucht- und Maststätten, sondern auch große Depots für Austern aller Qualitäten und Preise. In Whitstable selbst hatte 1869 eine gute Native-Auster 1¼ bis 1½ Pence Werth. In den Jahren 1852 bis 1862 war der Preis für das Bushel (vierzehnhundert bis funfzehnhundert Stück) niemals höher als 2 Pfund Sterling 2 Schilling; 1863 bis 1864 stieg er auf 4 Pfund Sterling 10 Schilling, und 1868 bis 1869 mußte man 8 Pfund Sterling dafür bezahlen.“ (Möbius.)

„Noch weniger“, sagt von Baer weiter, „war in Frankreich das Anlegen von Austernbänken unbekannt vor Coste (welcher in neuerer Zeit die meiste Anregung zur Fisch- und Austernzucht gegeben). Bory de St. Vincent hielt im Jahre 1845 in der Pariser Akademie einen Vortrag über die Nothwendigkeit, neue Bänke anzulegen. Er versicherte, daß er selbst unerschöpfliche Bänke angelegt habe. Vor ihm hatte ein Herr Carbonnel ein Patent erhalten für eine neue und einfache Methode, Austernbänke an der französischen Küste anzulegen. Er soll dieses Patent einer Gesellschaft für einhunderttausend Francs verkauft haben. Die Parks waren lange vorher in Gebrauch.“

Die Austernparks erfüllen einen doppelten Zweck: sie sind Mastställe und Magazine. Einen Weltruf behaupten seit vielen Jahren die von Ostende, Marennes unweit Rochefort und Cancale im Norden Frankreichs. Die Austern, welche in den Pensionen von Ostende ihre höhere Erziehung erhalten sollen, kommen sämmtlich von den englischen Küsten. Die gemauerten oder gezimmerten, am Boden mit Bretern belegten Räume, in welchen sie sorgfältig überwacht werden, hängen durch Schleusen mit dem Meere zusammen und werden alle vierundzwanzig Stunden gereinigt. Etwa funfzehn Millionen Austern gelangen jährlich aus den drei Parks von Ostende auf den Markt. Die Parks von Marennes und Latremblade mit ihren berühmten grünen Zöglingen werden „Claires“ genannt und nur zur Zeit der Springfluten, bei Neu- und Vollmond, mit frischem Wasser versehen. Nach den Angaben von Clavé in der „Revue des Deux Mondes“, denen wir folgen, wechselt ihr Flächeninhalt zwischen zweihundertundfunfzig bis dreihundert Quadratmeter, und sie sind gegen das Meer durch einen Damm geschützt, der mit einer Schleuse zur Regulirung der Wasserhöhe versehen ist. Man läßt zuerst das Wasser längere Zeit in den Abtheilungen, damit der Boden sich gehörig mit Salz sättige. Dann, nachdem das Wasser abgeflossen und alle sich angesetzt habenden Tange und Algen entfernt sind, wird der Boden wie eine Tenne geschlagen, aber mit erhöhter Mitte, wo die Austern liegen. Nun kommen die Austern hinein, welche von den benachbarten Bänken eingesammelt werden. Das geschieht vom September an. Sie werden aber nicht unmittelbar in die Claires versetzt, sondern erst in eine Art von Sammel-

lokalen, die sich dadurch von den Claires unterscheiden, daß sie dem täglichen Flutwechsel unterliegen. Schon von hier aus werden die größten und schönsten Austern unmittelbar in den Handel gebracht, während die jüngeren und noch nicht fetten zur Mästung in die Claires wandern, wo, wie gesagt, nur zweimal des Monates das Wasser gewechselt wird. Ihre Abwartung verlangt von Tag zu Tag die größte Sorgfalt. Die Austernzüchter, denen mehrere Claires zur Disposition stehen, versetzen ihre Zöglinge aus einer Claire in die andere, um die entleerten zu reinigen. Wo dies nicht geschehen kann, werden die Austern einzeln aus ihren Behältern genommen und vom Schlamme befreit. Die im Alter von zwölf bis vierzehn Monaten in die Claires gekommenen Austern sind nach zwei Jahren reif, um den Delikatessenhändlern und deren Gästen sich vorzustellen. Sie haben in Marennes während dieser Zeit auch eine grüne Farbe angenommen, die ihnen bei Feinschmeckern besonderen Ruf und Beliebtheit verschafft hat. Man ist noch nicht vollständig im Reinen darüber, woher diese Färbung stamme; am wahrscheinlichsten daher, daß bei dem längeren ruhigen Verweilen des Wassers in den Claires diese sich sehr rasch mit grünen mikroskopischen Pflänzchen und Thierchen füllen, welche als Nahrung der Austern ihren Farbstoff auf letztere übertragen. Das ist jedoch nicht so zu verstehen, als ob der grüne Stoff als das Chlorophyll der Algen, Diatomeen und Infusorien sich direkt in der Auster ablagere, sondern er geht aus der assimilirten Nahrung, also aus den Blutbestandtheilen, hervor.

Der Verbrauch der Austern, welcher sich z. B. in Paris auf fünfundsiebzig Millionen jährlich beläuft, würde an sich kaum eine merkliche Verringerung der Bänke herbeiführen können. Wenn nichtsdestoweniger sowohl an den französischen Küsten als anderwärts, z. B. an der Westküste Holsteins, ein Eingehen der Austernbänke und eine sehr auffallende Verminderung des Nachwuchses bemerkt wurde, so haben hierzu eine Reihe von Ursachen beigetragen. Die Auster hat sehr viele natürliche Feinde; sie schmeckt nicht bloß den Menschen, sondern aus fast allen Thierklassen stellen sich zahlreiche Gourmands auf den Austernbänken ein. Zahllose Fische schnappen die allerdings noch viel zahlloseren jungen Austern auf; Krebse passen auf den Augenblick, wo die arme Auster ihren Deckel lüftet, um an dem süßen Fleische sich zu laben; die Seesterne wissen sie auszusaugen; mehrere Schnecken, namentlich Murex tarentinus, Murex erinaceus, Purpura lapillus und Nassa reticulata, bohren mit dem Rüssel sehr geschickt Löcher in die Schalen und gehen auf diese Weise ihrer Beute zu Leibe. An anderen Stellen haben sich die Miesmuscheln in solchen Mengen auf den Austerbänken angesiedelt, daß letztere dadurch gleichsam erstickt werden; und neuerdings ist noch ein anderes Thier, welches die Franzosen Maërle nennen, wahrscheinlich ein Röhrenwurm aus der Gattung Sabellaria, als Zerstörer des kostbaren Schalenthieres aufgetreten. Doch alle diese Feinde, gewiß auch der Maërle, haben so lange schon auf Unkosten der Austern existirt, als diese selbst. Wenn sie nicht das ihrige in dem Vernichtungskriege gegen die Austern gethan, wenn nicht Milliarden von jungen, eben ausgeschlüpften Austern vom Wogenschwalle erfaßt und erdrückt oder vom Sande und Schlamme erstickt würden, so würden die Meere längst zu bloßen vollgefüllten Austernbassins geworden sein. Den größten, wirklich empfindlichen Schaden haben die Austernbänke offenbar durch die durch Menschenhände hervorgebrachte Erschöpfung gelitten und durch die Folgen eines unzweckmäßigen, mit großen Zerstörungen verbundenen Einsammelns. Wo die Bänke nicht so seicht liegen, daß man zur Ebbe die Austern mit der Hand „pflücken" kann, bedient man sich eines Netzes mit einem schweren eisernen Rahmen, dessen eine am Boden schleppende Kante mit Zähnen, gleich einer Egge, bewehrt ist. Segel und Ruder der kleinen, aber doch mit fünf bis sechs Leuten bemannten Boote werden so gestellt, daß das Fahrzeug nur ganz langsam vorwärts kommt, und das Schleppnetz, das am Seile nachgezogen wird, sich gemächlich und tief einwühlen kann. Dadurch werden förmlich tiefe Löcher und Furchen in die Bänke gerissen, und der größte Nachtheil entsteht nun, indem diese Vertiefungen in kurzer Zeit mit Schlamm ausgefüllt werden, welcher nicht nur eine fernere Ansiedelung an diesen Stellen unmöglich macht, sondern auch die umliegenden, von dem Schleppnetze verschont gebliebenen Thiere tödtet.

Wenn es gelänge, dachte Professor Coste in Paris, nur einen Theil von den unzählbaren Millionen junger Austern, welche vom Oceane verschlungen werden, ehe sie sich zu dem einen Zwecke ihres Daseins, gegessen zu werden, auch nur vorbereiten können, dadurch für dieses höhere Ziel zu retten, daß man ihr Festsetzen erleichtert, befördert und behütet, so würde man die Auster in Bälde zu einem der gemeinsten und wohlfeilsten Lebensmittel machen können. Im Lukriner See wurden die Austern schon vor ein paar tausend Jahren durch Einlegen von Faschinen mit Erfolg zum Ansetzen eingeladen; dieselbe Bedeutung hat das Pflanzen von Pfählen und Aesten für Austern und Miesmuscheln; die künstliche Austernzucht, welche Coste seit 1855 in Frankreich einführte, ist also nichts als die erweiterte zweckmäßige Pflege, welche sich schon der jungen, noch den meisten Gefahren ausgesetzten Thiere annimmt. Der Erfolg konnte in einer Beziehung kaum zweifelhaft sein. Die versenkten Faschinen, auf welche man theils mit Brut erfüllte Austern gelegt hatte, und die man theils dadurch zu bevölkern suchte, daß man die mikroskopische Brut über ihnen auf dem Meere „aussäete", bedeckten sich sehr bald mit der gesuchten Waare. Es zeigte sich aber auch ebenso schnell, daß die Feinde der Austernbänke, namentlich der feine Schlamm, die der Beobachtung und täglichen Reinigung entzogenen Faschinen mit ihren Ansiedlern zu zerstören drohten. Auch war der Ansatz ein so massenhafter und stand in so gar keinem Verhältnisse zum Zuwachse der gleich ihnen tiefer liegenden und sich selbst überlassenen Bänke, daß höchst wahrscheinlich gerade in dieser Fülle der Keim des Siechthumes und des Unterganges lag. Höchst wahrscheinlich, wir dürfen sagen sicher, fehlte es diesen vielen Millionen von jungen Austern an der gehörigen Nahrung. Kurz, es ergab sich nach einigen Jahren kostbaren Experimentirens, daß auf diesem Wege, durch Versenkung von Faschinen in größere Tiefen, der Austernkalamität nicht abgeholfen werden könne. Diese Versuche waren in der Bai von Saint Brieuc angestellt worden. Seitdem hat man sich auf die Brutparks in der Bai von Arcachon beschränkt, welche im Bereiche der Ebbe liegen und wo man die Ueberwachung vollständig in Händen hat. Man bietet der Austernbrut theils Faschinen, theils ungehobelte Breter, theils Breter, an denen man Muschelschalen mit einer Mörtelschicht befestigt, oder auch eigens geformte Hohlziegel zum Ansetzen, und hat nur die Vorsicht zu beobachten, alle diese Gegenstände nicht früher in die Parks zu thun, als bis die Stunde des Wochenbettes für die schon darin befindlichen alten Austern unmittelbar bevorsteht. Uebergibt man die Ziegel, Breter &c. schon früher dem Wasser, so bedecken sie sich schnell mit Algen, und die Austernbrut kann nicht an ihnen haften.

Das Resultat war für einige Jahre, daß alle diese Objekte bei jeder Brutsaison vollständig mit jungen Austern bedeckt wurden, und daß sie nach einem Jahre, in welchem sie einen Durchmesser von etwas über zwei Centimeter erreicht, von ihrer Wiege abgelöst werden konnten, um ihre weitere Erziehung in den Mastställen zu erhalten. Man zählte um 1864 in den Parks von Arcachon fünfunddreißig Millionen Austern jeder Größe, welche, das Tausend zu vierzig Franken gerechnet, ein Kapital von 1,400,000 Franken repräsentirten. Auch berechnete man, daß der jährliche Ertrag sich auf sechs Millionen Austern und auf 240,000 Franken belaufen würde. Allein der hinkende Bote kam nach. Eine Reihe nachweisbarer thierischer Feinde, vor allen die Stachelschnecke (Murex erinaceus), sowie klimatische Ursachen decimirten die Austern, und Möbius fand 1869 nur noch 150,000 Mutteraustern und gegen sechs Millionen Junge von zwei bis drei Centimeter Größe auf den kaiserlichen Parks. Wie die Austern von Arcachon sich unter dem Septennat befinden, weiß ich leider nicht sicher; wohlfeiler sind sie nicht geworden.

Wie Hüningen für die Süßwasser-Fischzucht, so sollte Arcachon die Musteranstalt für die Produktion der eßbaren Seethiere sein, und was die Austern betrifft, so fanden sich auch bald viele Unternehmer, welche die französische Regierung um Koncessionen zur Anlage von Zucht- und Mastparks angingen. Es hat damit in Frankreich eine eigene Bewandtnis. Das ganze Meeresgestade, welches bei der Ebbe bloßgelegt wird, also der einzige Ufergürtel, welcher sich für die Austernzuchten eignet, ist Staatseigenthum, und ferner werden alle Personen, welche sich mit

irgend einer Gattung von Seefischerei beschäftigen, in die Konskriptionslisten der Marine eingetragen. Wer also in Frankreich Austern züchten will, muß erstens ein Mann von bewährter Gesinnung sein und zweitens gewärtig, daß er von seinen Austern weg zum Flottendienste einberufen wird. Es hat sich gezeigt, daß die von Konskriptionspflichtigen und bloßen Spekulanten unternommenen Austernzuchten den gewünschten Erfolg nicht hatten, indem diese Leute theils kein wirkliches Interesse an der Sache hatten, theils ohne sonderliche Mühe in kurzer Zeit viel Geld zu machen hofften. Aber nur solche Fischer und Küstenbewohner eignen sich zu Austernzüchtern, welche jahraus jahrein täglich ihren ganzen Fleiß den Austern widmen, solche, welche einen Lebensberuf daraus machen und die Koncession nicht durch irgend welchen Gesinnungswechsel zu verlieren fürchten müssen, also arbeitsame und freie Menschen. Derartige unwiderrufliche Erlaubnisse zur Austernzucht sind den Bewohnern der kleinen Insel Ré gegeben. Ueber den Fortgang und das Gedeihen der Austernzucht bei Ré hörte man nun geradezu Entgegengesetztes. Ein dortiger Pfarrer schrieb 1865, daß das, was darüber berichtet worden sei, unendlich mehr einem Romane und einem zum Vergnügen ersonnenen Ammenmärchen gleiche, als den Thatsachen, wie sie sich zugetragen haben. Die Wahrheit sei, daß die neuen Versuche in der Austernzucht an den dortigen Küsten durchaus nicht alle gut ausgefallen seien, und daß es eine Unwahrheit sei, wenn man behaupte, die Bewohner der Insel Ré verdankten ihnen ein bis dahin unbekanntes Wohlergehen. „Wenn schon diejenigen selten sind“, sagt er, „welche einen vollkommenen Erfolg bei diesem Geschäfte erzielt haben, so sind diejenigen noch viel seltener, welche gegründete Erwartungen auf einigen Nutzen für die Zukunft hegen, weil die besten Austernzüchter einem raschen Ruine entgegen gehen.“

Im wesentlichen stimmt mit diesem Urtheile eines Einheimischen der einige Jahre später abgefaßte Bericht unseres Freundes Möbius überein. Die Produktion war von 1863 an in stetiger Abnahme und die rationellen Austernzüchter hatten die Ueberzeugung gewonnen, daß die übermäßige Befischung der Bänke die Ursache des Verfalles der Austernzucht sei, und daß eine Aufzucht der Millionen junger Austern vom Eie an in den Parks nicht möglich sei.

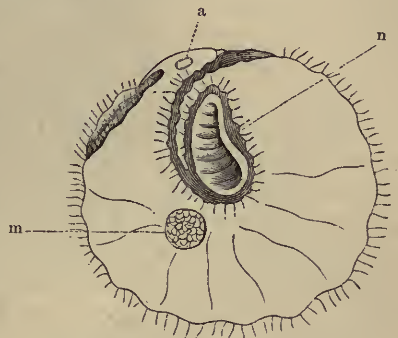
Ueber das Vorkommen, die Pflege und den Verbrauch der Auster an der nordamerikanischen Ostküste haben wir erst 1873 sehr dankenswerthe Nachrichten erhalten in einem Berichte, welchen die Fischereikommission über den Zustand der Seefischereien an der Südküste von Neu-England abgegeben hat. Dort findet sich die virginische Auster (Ostrea virginiana) in mehreren Varietäten über eine große Küstenstrecke verbreitet. Dieselbe erreicht jedoch, sich selbst überlassen, nur an den südlicheren Küstenstrichen ihre volle Größe, während auf der Breite von Baltimore und New York es der künstlichen Nachhülfe bedarf. Hier nämlich machen die jungen Austern, obgleich auch massenhaft vorkommend, in der Regel doch nur eine warme Jahreszeit durch und sterben, weil sie sich zu wenig tief ansetzen, im Winter ab. Man sammelt von diesen „native“ Austern große Mengen, um sie auf tiefere, für ihr Fortkommen geeignete Stellen zu „pflanzen“. Diese Sorte ist jedoch weniger geschätzt als diejenige, welche aus dem Süden zu weiterem Wachsthume und zur Mästung den natürlichen und künstlichen Austernbänken zugeführt wird. In beiden Fällen handelt es sich darum, die von ihrem ersten festen Anheftungsorte abgelösten jungen Austern auf solchen Schlammgrund zu bringen, wo ihre natürliche mikroskopische Nahrung in größerem Ueberflusse, als auf dem felsigen oder aus Austernschalen künstlich hergerichteten Bette sich findet. Selbstverständlich eignen sich dazu jenseit wie diesseit des Oceanes dieselben Lokalitäten: Flußmündungen, Häfen, brackige Teiche.

Natürlich sammeln sich auch auf diesen Mastplätzen, aus verschiedenen Gründen den Austern folgend, sehr bald zahlreiche andere niedere Thiere an. Die Kommission der Vereinigten Staaten, welche diese Verhältnisse auf das Sorgfältigste untersucht hat, zählt neunzig solcher Gäste auf. Hierunter befinden sich einige sehr gefährliche Feinde der Auster, so eine drei Centimeter lange Schnecke, von den Austernfischern „der Bohrer“ (the drill, Urosalpinx cinerea) genannt, und ein grüner

Seestern (Asterias arenicola). Die Verheerungen, welche der letztere anrichten kann, sind erstaunlich. Einem einzigen Eigenthümer an der Küste von Connecticut wurden in wenigen Wochen zweitausend Bushel (ein Bushel = 0,6631 preußische Scheffel) Austern von dem Seesterne zerstört. Die Art, wie der Räuber dabei vorgeht, werden wir unten bei der Schilderung der Seesterne mittheilen.

Nach einer mäßigen Schätzung werden nördlich von Kap Hatteras jährlich mindestens dreißig Millionen Scheffel Austern im Werthe von mehr als zwanzig Millionen Dollars zum Verkaufe gebracht.

Wir müssen es uns versagen, auf die vielen fossilen wirklichen Austern und eine Reihe theils ausgestorbener, theils noch lebender Gattungen einzugehen, und beschließen den ganzen Abschnitt über die Muscheln mit einer der Auster nahe stehenden Sippe und Art, der Sattelmuschel (Anomia ephippium), welche zwar an Lebensgewohnheiten nichts Auffallendes, aber sowohl am Gehäuse wie an den Weichtheilen einige bemerkenswerthe Eigenthümlichkeiten zeigt. Von dem im allgemeinen scheibenförmigen Gehäuse kann man gleichwohl eine bestimmte Gestalt nicht angeben, indem die untere sehr dünne Schale sich in ihrer Form ganz nach den fremden Körpern richtet, auf denen sie aufliegt, ohne mit ihnen zu verwachsen. Sie kann daher ganz flach, oder im Zickzacke gebogen oder auch bogenförmig sein, wie das z. B. bei den Exemplaren der Fall ist, welche auf den Stacheln verschiedener Seeigel-Arten sich ansiedeln. Die obere Schale ist dicker und gewölbter, wiederholt aber ebenfalls alle Unebenheiten des Körpers, auf welchem das Thier aufsitzt. Entsprechend diesem flachen Gehäuse ist das Thier sehr flach gedrückt. Unsere Abbildung zeigt die rechte, nach unten gewendete Seite, so daß wir also nach Hinwegnahme der Schale auf die Mantelfläche blicken. Besonders die Ränder sind sehr dünn und mit einer Reihe feiner Fühlfäden besetzt. Die Oeffnung a ist für das Schloß und daneben befindet sich ein tiefer Ausschnitt, durch welchen das sogenannte Knöchelchen hervortritt (n). Dasselbe, ein aus vielen einzelnen Scheibchen bestehendes Kalkgebilde, befindet sich am Ende eines vom Schließmuskel m sich abzweigenden Muskels, tritt durch ein rundliches Loch der unteren Schale und haftet an den fremden Körpern, indem es mit seinem Muskel vollständig als Stellvertreter des Byssus anzusehen ist. Wird das Thier gestört, so ziehen sich die erwähnten Muskeln zusammen, und es wird nicht nur die Schale geschlossen, sondern auch fest an die Unterlage angedrückt, deren Oberflächenrelief sich auf das Gehäuse überträgt. Die Sattelmuschel fehlt nirgends in den europäischen Meeren, soweit dieselben einen normalen Salzgehalt haben; ihre Standregion stimmt mit derjenigen der Auster überein, nur daß sie oberhalb des Ebbestriches vorkommen dürfte.



Rechter Mantellappen der Sattelmuschel. Wenig verkleinert.

Die Mantelthiere.

Wir haben uns schon wiederholt auf einen der reichlicher versehenen Fischmärkte der italienischen und französischen Küstenstädte begeben, um die erste vorläufige Bekanntschaft mit gewissen Seethieren zu machen, welche den Bewohner der Binnenländer durch Form und Aussehen überraschen. Ich lade nochmals zu einem solchen Gange ein. Wir haben die Haufen der bunten, kostbareren Fische, der den ärmeren Klassen überlassenen Haie und Rochen sowie der unser Auge mehr als unsere Zunge reizenden Sepien und Calmars Revüe passiren lassen und sind an die Reihe der mit Schnecken und Muscheln gefüllten Körbe getreten. Wenn auch nicht nach Gattung und Art, sind uns diese Thiere doch im allgemeinen wohl bekannt. Da aber, mitten darunter, finden wir ein Gefäß voll bräunlicher und unregelmäßiger Knollen, voller Runzeln und Höcker, schmutzig und mit allerhand Ansiedlern bedeckt, zu deren Kauf wir ebenso eindringlich eingeladen werden, als vorher zu dem der leckeren Muränen und Branzine. Es ist vollkommen unmöglich, diesen Körpern anzusehen, ob sie pflanzliche oder thierische Gebilde sind; sie fühlen sich an wie hartes, ausgedörrtes Leder, sie bewegen sich nicht. Doch, indem wir einen derselben derb anfassen, spritzt uns ein feiner Wasserstrahl ins Gesicht, und wir entdecken auf der unappetitlichen Oberfläche eine etwas hellere Stelle (a) mit fast kreuzförmigem, feinem Schlitze, aus welchem wir durch Druck noch mehr Wasser entleeren können. Ein Mann aus dem Volke, der ein Dutzend der räthselhaften Knollen für geringe Kupfermünze ersteht, kommt unserer Wißbegierde weiter zu Hülfe; er spaltet mit scharfem Messer ein Stück und zeigt uns einen schön gelblichen Sack, der mit der groben dicken Hülle nur an jener Stelle, aus welcher der Wasserstrahl hervortrat, und an einer zweiten ähnlichen (b) in engerem Zusammenhange ist. Diesen gelben Sack ißt unser neuer Freund mit dem größten Appetite, während er uns uneigennützig die lederzähe Schale zum weiteren wissenschaftlichen Gebrauche überläßt.

Wir haben hiermit die oberflächliche Bekanntschaft mit einem Mantelthiere gemacht, und es bedarf kaum noch der ausdrücklichen Versicherung, daß eben jene undurchsichtige lederartige Hülle der Mantel und zwar der äußere Mantel war, während die übrigen Organe des Thieres von einer zweiten feineren Hülle umschlossen sind, welche letztere mit zwei Zipfeln an der ersten aufgehangen ist. Der Name dieses und der ihm ähnlichen Thiere wird daher keiner weiteren Rechtfertigung bedürfen. Wir könnten nun an diesem Sackthiere, welches von dem Umstande, daß es in der Regel eine ganze Welt von kleinen pflanzlichen und thierischen Ansiedlern auf sich trägt, den Beinamen „microcosmus“ erhielt, sogleich unsere weiteren Detailstudien anstellen, ich rathe jedoch, erst noch einige praktische Erfahrungen über andere Formen der Gruppe zu sammeln, um einiges

Material zur Vergleichung zu haben. Der Besuch einer der Badeanstalten im Hafen von Triest oder Neapel gibt uns dasselbe an die Hand; die Unterseite der meisten im Wasser befindlichen Holztheile sind, außer mit vielen Pflanzen und anderen Thieren, auch mit Mantelthieren der Gruppe Ascidiae so dicht besetzt, daß man ganze Haufen abschälen kann. Die sich hier findenden Mantelthiere haben aber keine lederartige, sondern eine durchscheinend häutige Hülle, und vorherrschend ist eine Art, welche ungefähr wie ein Stück Darm aussieht. Auch an ihr, der Ascidia oder Phallusia intestinalis, überzeugen wir uns nun leicht, daß ein innerer feiner Sack in dem festeren Außenmantel aufgehängt und im Umkreise zweier an und neben dem Vorderende befindlichen Oeffnungen mit jenem enger verbunden ist.

Ueber einen ganz anderen Typus von Mantelthieren haben mir oft die dalmatischen Fischer ihr Leid geklagt. Sie bekommen nicht selten ihr Zugnetz statt mit Fischen mit Centnerlasten von



Ascidia microcosmus, aufgeschnitten. Natürliche Größe.

kleinen, kaum einen bis zwei Centimeter langen krystallhellen Thierchen erfüllt, welche etwa einer an beiden Enden offenen Tonne gleichen, und in welchen die Forschung trotz ihrer ganz verschiedenen Lebensweise längst die nächsten Verwandten der Ascidien erkannt hat. Auch ihr Körper ist von einem derben Mantel umgeben, der in seiner mikroskopischen und chemischen Zusammensetzung mit dem jener übereinstimmt. Wir müssen nämlich zur allgemeinen Charakterisirung der Mantelthiere die chemische Beschaffenheit des Theiles betonen, über dessen Beziehungen zu dem gleichnamigen Organe der Muscheln oder vielleicht zu den Schalen der Brachiopoden weiter unten zu reden. Die Sache verhält sich so: Vor einigen Jahrzehnten noch, als die Systematik im Stande zu sein glaubte, scharfe, trennende Unterscheidungsmerkmale zwischen Pflanzen und Thieren aufzustellen, hielt man die Cellulose oder den Pflanzenzellmembran-Stoff für ein ausschließliches Eigenthum der Pflanzen. Es ist aber eine von den hinfällig gewordenen Eigenthümlichkeiten der Vegetabilien, indem sich zeigte, daß die Cellulose einen Hauptbestandtheil des Mantels der Mantelthiere ausmache, wenn auch in anderer Form, als im Pflanzenreiche. Wir können nunmehr die beiden schon angedeuteten Hauptabtheilungen näher ins Auge fassen.

Erste Ordnung.

Die Ascidien, Sackthiere (Ascidiae).

Die Ascidien sind diejenigen Mantelthiere, welche nur eine kurze Zeit als geschwänzte Larven einen freien Schwärmzustand durchmachen, dann aber für immer an den verschiedensten untermeerischen Gegenständen sich festsetzen. Man macht sich am zweckmäßigsten, wie wir es schon begonnen haben, mit den als Einzelindividuen lebenden größeren, bis über faustgroß werdenden Formen bekannt, welche in allen Meeren in den verschiedensten Tiefen zu den gemeineren Erscheinungen gehören, und deren gröbere anatomische Untersuchung uns hinreichend orientirt. Man nennt sie einfache Ascidien im Gegensatze zu den anderen Abtheilungen mit Stockbildung. Wenden wir unsere Blicke nochmals auf die schon oben gegebene Abbildung der geöffneten Ascidia microcosmus, so erscheint es ohne weiteres als annehmbar, daß der dicke Außenmantel nicht etwa den Mantelblättern der Brachiopoden oder Muscheln entspricht, sondern höchstens mit dem zweiklappigen Gehäuse verglichen werden kann. Nachdem einige bedeutende englische Zoologen, wie Hancock und Huxley, aus verschiedenen Gründen eine innigere Verwandtschaft der Ascidien mit den Brachiopoden erkannt zu haben glaubten, entdeckte Lacaze-Duthiers an der afrikanischen Küste eine Chevreulius genannte Ascidiengattung, deren äußerer Mantel genau einer jener altmodischen Schnupftabaksdosen gleicht, an welche auch die Brachiopoden-Gattung Thecidium (Seite 103) erinnert. Chevreulius ist in Bezug auf dieses Gebäude, welches in Gestalt einer zweiklappigen Schale ganz offenbar dem Außenmantel der übrigen Ascidien entspricht, dem im Darwin'schen Sinne vergleichenden Zoologen eine willkommene Zwischenform, deren Erwähnung gewiß auch hier gerechtfertigt ist. Die eine Oeffnung (a), welche bei unserer Ascidia microcosmus an dem einen Ende des der Länge nach festgewachsenen Thieres sich befindet, bei den mehr kegel- und säulenförmigen Arten aber auf dem Gipfel, führt nicht unmittelbar in den Mund, sondern in eine weite Kiemenhöhle. Im Grunde derselben ist der Mund, zu welchem die Nahrung durch Flimmerung gebracht wird. Unter der zweiten Oeffnung (b) entleert sich der Darmkanal in eine kurze Röhre, durch welche auch die Fortpflanzungsprodukte entleert werden. Die Ascidien sind wahre Zwitter, und ihre embryonale Entwickelung hat durch die vor Jahren veröffentlichten Untersuchungen des russischen Zoologen Kowalevsky eine unser höchstes Interesse beanspruchende Wichtigkeit erlangt. Er hat nämlich nachgewiesen, daß an den, wie ich schon oben sagte, mit einem Ruderschwanze versehenen Larven der Ascidien vorübergehend ein Organ sich bildet, welches sich nicht anders verhält, als ein Theil des Wirbelthierkörpers, der bisher für das ausschließliche und daher eigentlich charakteristische Eigenthum der großen Abtheilung angesehen wurde, der auch der Mensch seiner Leiblichkeit und Abstammung nach angehört. Dies ist die sogenannte Rückensaite. Wenn bis dahin alle Anknüpfungspunkte fehlten, um den Stammbaum der Wirbelthiere und damit unseren eigenen mit der niedrigeren Thierwelt in faktische Berührung zu bringen, so ist Kowalevsky's Deutung ein Riesenschritt vorwärts, eine von jenen erwünschten und immer sich einstellenden Bestätigungen, wenn es sich um die Erhärtung großer neuer wissenschaftlicher Hypothesen, wie die Darwin'sche, handelt. Wir wollen jedoch nicht verschweigen, daß 1874 der Würzburger Zoolog Semper die Vermuthung ausgesprochen, es zeigten die Ringelwürmer noch nähere Beziehungen zu den Wirbelthieren, als die Ascidien. Es handelt sich dabei um das Vorkommen gewisser Organanlagen in den Nieren der Haifische, welche den sogenannten Segmentalorganen oder Schleifenkanälen der Würmer gleich sein sollen, sowie um die Möglichkeit, das Bauchmark der Gliederthiere und Würmer (vgl. Seite 67), als dem Rückenmarke der Wirbelthiere entsprechend, nicht bloß der Leistung nach, sondern auch anatomisch und morphologisch, anzusehen.

Eine Eintheilung der einfachen Ascidien in Sippen ist schon vor mehr als funfzig Jahren von dem verdienten Savigny bewerkstelligt worden, indem er sich theils an die lederartige oder knorpelig durchscheinende Beschaffenheit der Körperdecke, theils und vorzüglich an die gefransten Anhänge und Fühler hielt, welche die Kiemen- und die Auswurfsöffnung umgeben und zum Vorscheine kommen, sobald das Thier seinen stillen Gewohnheiten ungestört nachhängen und seine einfachen Bedürfnisse befriedigen kann. Neben ihnen stehen gewöhnlich auch eine Anzahl rother Punkte, welche etwas vorschnell als Augen bezeichnet worden sind. Es ist wahr, Nerven gehen sowohl in diese Fühler als in unmittelbare Nähe der Augenpunkte, und es ist nicht unmöglich, daß sie mit den Nerven zur Unterscheidung von Lichtabstufungen dienen. Alle Nerven aber strahlen von einem bei den durchscheinenden Ascidien schon mit unbewaffnetem Auge wahrnehmbaren Nervenknoten aus, welcher zwischen den beiden Oeffnungen liegt.



Phallusia mamillaris. Natürliche Größe.

Von der Häufigkeit mancher Arten haben wir uns oben überzeugt; ähnlich ist das Vorkommen vieler anderen, und wer sich irgend mit dem Einsammeln von Seethieren vermittels des Schleppnetzes abgegeben, hat sicher von den meisten Exkursionen, wenn keine andere Beute, so doch Ascidien mit nach Hause nehmen können.

Wenn die Ascidien durch Berührung gestört oder gar ihrem Elemente entrückt werden, ziehen sie die Oeffnungsröhren ein und nehmen dabei eine nichts weniger als elegante, klumpenhafte Gestalt an. Ganz anders, wenn sie sich im Aquarium ruhig entfalten können. Einige der anziehendsten Becken im Dohrn'schen Aquarium zu Neapel sind diejenigen mit den großen Ascidien, namentlich der weißlichen durchscheinenden Phallusia mamillaris. Nicht bloß der Kiemenmund, auch die ihrer Bestimmung nach so unästhetische Auswurfsöffnung gleicht einem schön geschwungenen Blumenkelche. Selbst die sonst so ungeschlachte Ascidia microcosmus zeigt alsdann so feine Bildung und zarte rothe Schattirung, daß man sie mit Vergnügen ansieht. Die Empfindlichkeit der Randlappen ist aber ganz außerordentlich. Da die Thiere in dem Sand eingegraben oder an irgend welchem festen Körper angewachsen leben, so antworten sie bei jedem Versuche, ihnen etwa zum Behufe des Zeichnens eine andere Stellung zu geben, mit einem Zurückziehen in sich. Dasselbe erfolgt sogar oft schon

bei plötzlicher Lichtveränderung, wenn man z. B. rasch den Deckel des Gefäßes entfernt, in das man ein Individuum zur näheren Beobachtung gesetzt hat. Unsere Zeichnerin mußte sich wiederholt in Geduld üben, denn einmal in sich versenkt und verschlossen, bedurfte es gewöhnlich halber und ganzer Stunden, ehe die Ascidie in ganzer Schönheit wieder sich zu zeigen bereit war. In der That, mehr als viele andere Wesen lassen die Ascidien sich nur in ihrer natürlichen Umgebung würdigen, während sie in den Körben auf dem Fischmarkte oder in den Gläsern in den Museen den Eindruck widerlicher Klumpen machen.

Eine mit den einfachen Ascidien sehr eng zusammenhängende Gruppe ist diejenige der geselligen Ascidien, wohin die in der Nordsee und den mehr nördlichen Meeren lebende



Leder-Ascidie (Ascidia microcosmus). Natürliche Größe.

Clavellina lepadiformis gehört. Die Geselligkeit derselben ist keine freiwillige. Der Mantel entsendet wurzelartige Fortsätze, von welchen sich Knospen erheben, die nach und nach zu neuen Individuen heranwachsen, ohne sich von ihren Nachbarn und dem Stammthiere zu trennen.

In weit innigerem Kontakte stehen aber die Individuen derjenigen Sippen beisammen, welche die dritte Abtheilung, die zusammengesetzten Ascidien, bilden. Die Einzelthiere sind in diesem Falle sehr unansehnlich, häufen sich aber unregelmäßig oder zu bestimmten Systemen geordnet in einer gemeinsamen gallertigen oder knorpeligen Masse an. Die zu einem Systeme gehörigen Individuen sind um eine gemeinschaftliche Auswurfsöffnung gruppirt.

Ueber Lebensweise, Bau und Vermehrung dieser zusammengesetzten Ascidien hat A. Giard sehr schöne und ausgedehnte Beobachtungen an der Küste des nördlichen und westlichen Frankreich angestellt. Ihre Kolonien trifft man vorzugsweise an Stellen, wo sie der direkten Sonne nicht ausgesetzt sind, sondern an der Unterfläche von Felsen und Steinen, zwischen Tang und Seegras, in leeren Schneckenhäusern und Muschelschalen. Da aber gehören sie zu den gemeinsten Vorkommnissen, durch bläuliche, gelbliche, oder röthliche Färbung in die Augen fallend. Am häufigsten

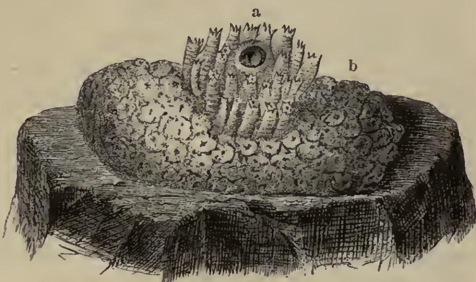
sind sie in der Küstenzone an und unmittelbar unter dem Wasserspiegel. Gewisse Arten siedeln sich in größerer Tiefe, etwa zwanzig bis dreißig Faden, an; zu den eigentlichen Tiefseethieren gehören sie nicht. Das Aussehen der Stöcke ist oft sehr abhängig von dem Orte und der Beschaffenheit der Unterlage. So nimmt, nach Giard, das Amarucium densum, auf Seegras angesiedelt, die Gestalt eines Pilzes mit kurzem Stiele an, während es am Felsen eine bloße Kruste bildet.

Eine sehr eigenthümliche Wandlung erleiden nach demselben Forscher diese Ascidien während des Winters. Bei dem schön wachsgelben Didemnum cereum, das zu den mit zierlichen mikroskopischen Kalkkörperchen erfüllten Arten gehört, sah er nach den ersten kalten Herbsttagen eine Verfärbung der Weichtheile ins Dunkle eintreten, verbunden mit einer außerordentlichen Vermehrung der Kalkkörper. Bei Amarucium densum erfolgte vom Rande der Kolonie aus ein Schwund der Individuen. Unsere Abbildung gibt in a die noch vollständigen, um eine Auswurfsöffnung stehenden Thiere, b ist die zur Ueberwinterung fertige Masse, aus welcher im Frühjahre die schon jetzt als Knospen vorhandenen neuen Individuen sich erheben werden.


Clavellina lepadiformis. Natürliche Größe.

Weder durch den unangenehmen Geruch, der von den meisten Ascidien ausgeht, noch durch ihre starke Hülle werden sie vor ihren Feinden gesichert. Verschiedene Nacktschnecken zehren von ihnen, eine kleine Muschel (Crenella) liebt es, sich in sie einzubohren, gewisse Würmer legen ihre Gänge und Röhren in ihnen an. Vorzüglich aber sind Kruster niederer Ordnungen auf die Kiemenhöhle, namentlich einfacher Ascidien, als ihren Wohnsitz angewiesen, wo ihnen durch die die Kieme durchziehenden Wasserströme die Nahrung zugeführt wird. Das sind also nicht eigentliche, von ihrem Wirte lebende Parasiten, sondern Mitesser — der bekannte Naturforscher van Beneden der Aeltere hat den Ausdruck „commensaux“ eingeführt —, die ihren Vortheil aus der Zufuhr ihres Wirtes zu ziehen wissen.

Immerhin sind die Feinde, welche Frieden und Bestand der Ascidienstöcke bedrohen, nicht besonders zahlreich, und der Abgang wird bei der außerordentlichen Lebenskraft und Fortpflanzungsfähigkeit unserer Thiere reichlich gedeckt. Ein zufällig oder zum Behufe des Experimentirens gespaltener und getrennter Stock wächst wieder. Schneidet man die Oberleiber einer Gruppe von Individuen ab, so vegetiren Herz und Eierstock fort, das Ganze wird neu aufgebaut, ebenso das Nervensystem, alles mit Verwendung der Masse des Eierstockes als Bildungsmaterial. Bei einzelnen Arten, wie Cirrinatium concrescens, findet ein Zusammenwachsen einzelner, neben einander sich festsetzender Individuen statt. Indem noch andere an diesen reinsten kommunistischen Verein sich anschließen und die vereinigten Mitglieder Knospen treiben, vergrößert sich der Stock.



Zusammengesetzte Ascidie im Winterzustande (Amarucium densum). Natürliche Größe.

Ueberhaupt ist Knospung das Ausbreitungsmittel der Kolonie. Kleine Erhebungen und Ausstülpungen an verschiedenen Stellen des Körpers der Einzelthiere bezeichnen den Beginn der Knospenbildung. Diese neuen Sprossen schalten sich entweder in der Mitte des Stockes ein, was besonders bei den eine kugelige Gestalt annehmenden Arten geschieht, oder es treten, wie bei den Botryllen mit flächenhafter Stockform, neue Systeme am Umkreise auf. Wenn man jedoch früher beobachtet zu haben glaubte, daß ein ganzes Botryllus-System, das heißt alle die um eine gemeinsame Oeffnung stehenden Individuen, wie sie unsere Abbildung von Botryllus albicans zeigt,

auf einmal entstände, entweder als Kollektivknospe oder vom Eie aus, so ist das, nach Charniers Untersuchungen, ein Irrthum. Es theilt sich nicht das aus einem Eie entstehende Wesen in acht oder mehr Individuen, sondern schon im Eie, aus welchem ein Anfangsindividuum hervorgeht, oder etwas später, an dem sich bildenden Embryo, beginnt die Sprossung, und nun entsteht ein System von Thieren gleichen Alters und gleichen Wachsthumes. Alle die Individuen, welche als Knospen im Stocke gewachsen sind, pflanzen sich nun auch geschlechtlich fort. Die mit dem Ruderschwanze versehenen Larven schwärmen aus, und jede, ohne selbst, wie es scheint, zur Eibildung zu kommen, wird die Gründerin einer neuen Kolonie.



Botryllus albicans. Natürl. Größe. Flacher Stock auf einem Tang.

An die zusammengesetzten und festsitzenden Ascidien reiht sich die stockbildende Sippe der Feuerleiber (Pyrosoma) an. Die Individuen sind der Art vereinigt, daß der gemeinsame Körper einen oft mehrere Zoll langen freischwimmenden, gallertigen, hohlen, an einem Ende geschlossenen Cylinder bildet, welcher äußerlich höckerig erscheint. Kiemen- und Afteröffnung sind einander, wie bei den Salpen, der nächsten Ordnung, entgegengesetzt, indem die Athemhöhlen der einzelnen Thierchen nach außen, die Kloaken in die Höhlung des gemeinschaftlichen Cylinders münden. Nach der Beschaffenheit der Kiemenhöhle und überhaupt der Lagerung der Organe verhalten sich die Feuerleiber trotz ihrer so abweichenden Erscheinung und Lebensweise doch mehr wie die Ascidien. Der Name dieser Thiere besagt, daß sie bei der großartigen Erscheinung des Meerleuchtens eine hervorragende Rolle spielen. Ein älterer englischer Beobachter berichtet über das Schauspiel, das er am 11. Oktober unter vier Grad südlicher Breite und achtzehn Grad westlicher Länge hatte. Das Schiff segelte sehr schnell, und dennoch sah man die ganze Nacht das Leuchten und konnte fast bei jedem Netzzuge die Feuerleiber bekommen. Das Leuchten rührte nur von zahlreichen kleinen braunen Theilchen in der Körpersubstanz her. Schnitt man das Pyrosoma auf, so zerstreuten sich die braunen Theilchen im Wasser und erschienen als zahlreiche Funken. Man braucht, heißt es weiter, auch nicht den ganzen Leib zu reiben, um Licht zu bekommen, sondern nur einen kleinen Theil zu berühren, dann glüht das Ganze durch und durch. Auch ergab sich, daß die nicht leuchtenden Exemplare im Süßwasser schnell wieder zu leuchten begannen, und zwar bis zu ihrem erst nach mehreren Stunden eintretenden Tode. Verstümmelte und dem Tode nahe Thiere, welche im Meerwasser auf keinen Reiz mehr durch Aufleuchten Antwort gaben, flammten im süßen Wasser sogleich wieder auf. Ausführlicher sind die Mittheilungen des Weltumseglers Meyen über die Lichterscheinung der Pyrosomen. Das Licht ist sehr lebhaft und von grünlichblauer Farbe, von dem Lichte aller übrigen leuchtenden Thiere auffallend verschieden. Eingefangen und in einem großen Gefäße mit Wasser schwimmend, leuchten sie nicht, beginnen aber sofort zu leuchten, wenn man sie berührt. Das Licht tritt zuerst an einem dunkeln, fast kegelförmigen Körper im Inneren eines jeden einzelnen Thieres als ganz feine Funken hervor, die einige Augenblicke vereinzelt bleiben, dann aber in einander überfließen, so daß nun der ganze Thierstock leuchtet. Faßt man eine Pyrosoma an beiden Enden, so treten die Lichtfunken zuerst an den Enden auf und erscheinen zuletzt in der Mitte. Ebenso wie das Leuchten beginnt, erlischt es auch wieder, es löst sich in leuchtende Punkte auf, die endlich verschwinden. Bewegung des Wassers ruft das Leuchten hervor; ist die Lebenskraft des Thierstockes im Erlöschen, so sind schon stärkere Reize erforderlich. Im Widerspruche mit den

Angaben Bennetts, die wir oben anführten, sagt aber Meyen, daß, wenn man vom Pyrosoma ein Stückchen abbricht, nicht nur in diesem augenblicklich das Leuchten aufhöre, sondern daß es nun auch am übrigen Thiere von der Bauchfläche schnell nach dem anderen Ende abnehme. Von einem Ausströmen der leuchtenden Substanztheilchen hat er nichts gesehen.

Uebereinstimmend ist aber der Eindruck, den das prächtige Schauspiel auf alle Beobachter machte, welche die Thiere bald mit glühenden Kugeln, bald mit weißglühenden Eisenstäben verglichen. Es reiht sich an jene anderen unvergeßlichen Anschauungen, welche der Ocean dem Weltumsegler zuführt.

Eine befriedigende Erklärung des Leuchtens der Feuerwalzen hat uns erst Panceri gegeben. Wir wissen nun, daß bei jedem Individuum des Pyrosoma-Stockes das Leuchten von zwei Zellenhaufen ausgeht, welche nicht, wie die früheren Beobachter meinten, die Eierstöcke des Thieres sind, sondern eben die Leuchtorgane. Ihre Lage ist in der Umrißzeichnung ersichtlich. 1 gibt das offene Ende des Stockes in natürlicher Größe. Die älteren Individuen sind mit rüsselförmigen Verlängerungen am Vorderende versehen. 2 ist die Höhlung des Cylinders, o in 2 die Eingangsmündung eines Individuums, ol die beiden ganz oberflächlich liegenden Leuchtdrüsen in der Nähe des Nervenknotens. Die leuchtenden Punkte, welche von einer gereizten Stelle der Kolonie aus allmählich sich über den ganzen Feuerzapfen blicken lassen, sind alle zu zählen und betrugen bei einem acht Centimeter langen und vier Centimeter im Durchmesser habenden Pyrosoma sechstausendundvierhundert, da sich die Anzahl der mikroskopischen Thiere auf dreitausendundzweihundert berechnete. Es ist Panceri aber noch nicht vollständig gelungen, die Art der Fortpflanzung des Leuchtreizes von einem Thiere auf die benachbarten und so über die ganze Kolonie festzustellen. Wahrscheinlich sind die Nerven im Spiele, welche zu den Muskeln gehen, wodurch die Individuen mit einander verbunden sind.



Leuchtorgane von Pryosoma.

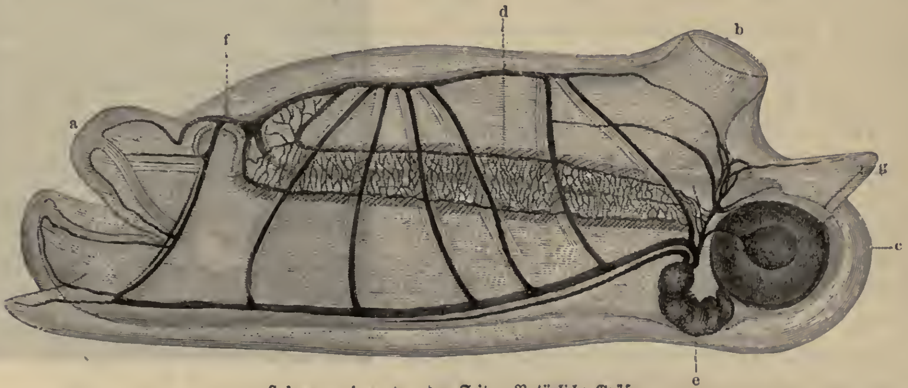
Zweite Ordnung.

Die Salpen (Salpae).

Der Dichter Chamisso, welcher als Naturforscher eine russische Weltumseglungs-Expedition begleitet hatte, veröffentlichte 1819 eine Abhandlung über die in den südlichen Meeren beobachteten Salpen und stellte die damals höchst paradox und unwahrscheinlich klingende Behauptung auf, von diesen durchsichtigen, frei im Meere schwimmenden Thieren gehörten immer zwei Formen zu einer Art, die Tochter gliche nie der Mutter, sondern der Großmutter, die Individuen der einen Form seien immer in größerer Anzahl zweireihig mit einander verbunden als sogenannte Salpen-

ketten, die Individuen der zweiten Form dagegen lebten isolirt. Man war, wie gesagt, wenig geneigt, diesen Angaben Glauben zu schenken, bis einige zwanzig Jahre später Steenstrup seine so glücklichen Ansichten über den Generationswechsel begründete und auch die Salpen in den Kreis der dieser Fortpflanzungsweise unterworfenen Thiere einbezog.

Auch an den Salpen wird der größte Theil der Körpermasse durch den Mantel gebildet, der aber, obwohl fest, von solcher Durchsichtigkeit ist, daß man das Thier im Wasser gar nicht erkennen würde, wenn es sich nicht durch einzelne gefärbte und undurchsichtige Körpertheile, wie namentlich den Eingeweideknäuel, verriethe. Von der Uebereinstimmung der chemischen Beschaffenheit des Mantels der Salpen mit dem der Ascidien ist schon die Rede gewesen, aber auch im übrigen werden wir uns über die einander entsprechenden Körpertheile und ihre Lage leicht verständigen. Sowohl die zu Kettenreihen vereinigten als die einzeln schwimmenden Individuen nehmen durch eine vordere Oeffnung (a) Wasser in eine weite Höhlung auf, in welcher die Kieme (d) diagonal



Salpa maxima, von der Seite. Natürliche Größe.

ausgespannt ist. Sobald der große Schluck gethan, schließt sich jene Oeffnung, reifenähnliche, auch in unserer Abbildung durch feine Striche angedeutete Muskeln ziehen in einem Tempo die Körpertonne zusammen, und das Wasser entweicht nun durch eine hintere, aber etwas zur Seite gelegene Oeffung (b) und treibt durch seinen Stoß das Thier ein Stück vorwärts. In demselben Ende der Tonne liegt ein bräunlicher Kern, der Eingeweideballen (c), vor ihm, in den inneren Mantel eingebettet, das schlauchförmige Herz (e). Die von ihm ausgehenden Adern und deren Verzweigung auf der Kieme sind deutlicher ersichtbar gemacht, als man diese Verhältnisse an dem lebenden Thiere mit seiner wasserklaren Blutflüssigkeit wahrnehmen kann. Ueberraschend ist es, sowohl bei Salpen als bei Ascidien zu beobachten, wie das Herz, nachdem es eine Weile hindurch nach einer Richtung hin sich zusammengezogen hat, plötzlich umsetzt und den ganzen Blutlauf umkehrt.

Der gehirnartige Nervenknoten, welchen die Ascidien besitzen, fehlt auch den Salpen nicht; er ist leicht hinter und oberhalb der vorderen Oeffnung zu finden, und nie fehlt ein mit ihm zusammenhängendes gefärbtes punktförmiges Organ (f), welches als Auge gedeutet wird. Endlich fallen uns an dem betrachteten Exemplare zipfelige Fortsätze (g) auf. Sie verrathen, daß wir es mit einem von seinen Nachbarn aus der Kette losgelösten Individuum zu thun haben, mit denen es durch eben diese Fortsätze verwachsen war.

Wir kommen damit auf den interessantesten Punkt in der Naturgeschichte der Salpen. Wir haben ein Kettenindividuum beschrieben. Alle Mitglieder einer solchen organisch verbundenen Doppelreihe stimmen vollkommen überein und entwickeln hermaphroditische Fortpflanzungsorgane. Aus ihren Eiern gehen aber nicht wieder Ketten hervor, sondern Einzelindividuen, welche in jeder Art auf eigenthümliche Weise schon äußerlich von den Kettenindividuen abweichen, besonders

aber auch dadurch sich als eine neue, eine Zwischengeneration erweisen, daß sie nie durch Eier sich fortpflanzen. Vielmehr erzeugen sie an einem besonderen Keimstocke innere Knospen, welche gleich anfangs als Salpenkette angelegt sind und auch in dieser unentwickelten Vereinigung geboren werden. Alle Individuen eines solchen Satzes sind gleichweit entwickelt, und häufig sieht man, wie hinter einem schon weiter gediehenen Satze die Anfänge eines oder zweier neuen sich vom Keimstocke abheben. Es bedarf dazu nur eines scharfen Auges. Die neugeborene Salpenkette ist so vollständig gebildet, daß alle Glieder zugleich ihr Athemwasser zu schöpfen beginnen. Mit der Entfaltung der Fortpflanzungsorgane schließt der Entwickelungskreis der Art ab.

Auch die Salpen „zünden", wie Johnston sich poetisch ausdrückt, „ihr Lämpchen im Dunkeln an", strahlen aber nicht jenes lebhafte Licht wie die Feuerleiber, sondern einen blasseren milchigen Schein aus. Die unmittelbare Berührung, die Reibung in dem erregten Wasser ruft ihn hervor. Da man die leuchtende Oberflächenschichte wie einen zarten Schleim abwischen kann, worauf auch das damit versetzte und umgeschüttelte Wasser leuchtet, so schien dem englischen älteren Beobachter daraus der Schluß gezogen werden zu müssen, daß keine besonderen Leuchtorgane vorhanden seien, sondern daß die Erscheinung von einem über die ganze Oberfläche sich erstreckenden Verbrennungs- und Oxydationsprocesse herrühre, etwa so, wie an manchen organischen Körpern, namentlich Seefischen, das Leuchtphänomen erst nach dem Tode bei Beginn oberflächlicher Zersetzung eintritt. Die Sache ist jedoch erst noch weiter aufzuklären.

Der Kreis der Stachelhäuter.

In den meisten Werken über Thierkunde, wissenschaftlichen und populären, welche seit 1819 bis in die neuere Zeit erschienen, werden neben den großen Kreisen der Wirbel-, Glieder- und Weichthiere die übrig bleibenden als die sogenannten Strahlthiere zusammengefaßt. Abgesehen davon, daß man, wie Cuvier, der Schöpfer dieses Kreises, genöthigt war, ganze Scharen von Thieren hier unterzubringen, welche nichts weniger als „strahlig" oder sternförmig gebaut sind, mußte man sich doch auch sagen, daß alle die Thiere, die man mit Recht mit jenem Namen bezeichnen konnte, bei denen also, wie in einem, wohl allen Lesern bekannten Seesterne, die Körpertheile nicht nach einem sich natürlich darbietenden Rechts und Links, sondern rings um einen Mittelpunkt oder eine Polare geordnet sind, nicht einen Gegensatz zu den einzelnen drei anderen Kreisen, sondern zu ihrer Gesammtheit bilden, insofern nämlich jene einem nach rechts und links symmetrischen Grundplane des Baues folgen. Die Cuvier'schen Strahlthiere sind also ebensowenig an sich als natürliche Abtheilung zusammengehörig, als man dies von einer die Wirbel-, Glieder- und Weichthiere in sich aufnehmenden Abtheilung sagen könnte. Die neuere wissenschaftliche Thierkunde hat daher mit Recht fast allgemein von jener Benennung abgesehen, oder sie nur aus Rücksicht der bequemeren äußerlichen systematischen Handhabung beibehalten. Dem bloß ordnenden und sichtenden Auge und Verstande will es allerdings nicht recht einleuchten, daß die auf etwa dreitausend fossile und lebende Arten sich belaufenden Stachelhäuter denselben Rang einnehmen sollen, wie die nach einigen hunderttausend zählenden Gliederthiere oder die wenigstens nach Zehntausenden zählenden Weichthiere. Allein wir müssen immer unserer höchst lückenhaften Kenntnisse der Vorwelt eingedenk bleiben, und außerdem finden wir, daß innerhalb der dreitausend Arten der Stachelhäuter solche Verschiedenheiten auftreten, welche die Gruppen nicht minder von einander entfernen, als innerhalb der Weichthiere etwa die Schnecken von den Muscheln, innerhalb der Gliederthiere die Spinnen von den Insekten abstehen.

Wenn wir die Unterabtheilungen der Stachelhäuter auf den folgenden Blättern gleich als Ordnungen aufführen, so geschieht es mit dem Vorbehalte, daß dieselben eigentlich den Rang von Klassen einzunehmen hätten. Es schien den älteren Zoologen sozusagen an hinreichendem Materiale zu fehlen, um das systematische Fächerwerk auszufüllen.

Die Binnenländer und süßen Gewässer geben gar keine Gelegenheit zur Bekanntschaft mit irgend welchen lebenden Stachelhäutern (Echinodermata). Um so reicher sind die Meeresgestade wenigstens an einzelnen frappanten Formen. An den sandigen Strecken der Nordsee braucht man nur die zurücktretende Ebbe zu verfolgen, um zahlreiche Exemplare der Seesterne aufzulesen, über

deren Namengebung die Küstenbewohner aller Zonen einig gewesen sind. Allerlei Höcker und Hervorragungen der Hautbedeckungen geben ihnen ein rauhes, stacheliges Aussehen. Die wahrsten Stachelhäuter sind aber die Seeigel, welche seltener und dann gewöhnlich mit Verlust ihres Lebens stranden, von denen aber einzelne Arten, wie der Stein-Seeigel (Echinus saxatilis) des Mittelmeeres zu tausenden neben einander auf nicht tiefem Meeresgrunde oft schon vom Ufer aus, bequemer bei ruhigem Wasser aus dem Boote zu erblicken sind. Beide, Seestern und Seeigel, haben in ihrer natürlichen Stellung den Mund nach abwärts gerichtet; um die Axe, welche man sich von der Mitte der Mundöffnung nach dem entgegengesetzten Pole gezogen denkt, sind ihre Körpertheile im Kreise oder strahlig, in der Regel fünfstrahlig angeordnet. Ihre Hautbedeckungen zeichnen sich durch höchst ergiebige Abscheidung von Kalkgebilden aus, die entweder lose neben einander liegen bleiben und daher die Haut selbst biegsam lassen, oder, wie beim Seeigel, in Form von geradlinigen Platten zu einem unverschiebbaren Gehäuse zusammentreten. In keinem Falle haben wir es jedoch bei den Echinodermen mit solchen Gehäusen zu thun, welche als Ausscheidungen sich mit den Muschelschalen und Schneckenhäusern vergleichen ließen, vielmehr sind es immer wahre Verkalkungen der Haut selbst.

Alle Stachelhäuter haben einen geschlossenen Darmkanal, ein wichtiges Merkmal, welches sie von den übrigen Strahlthieren, den heute sogenannten Coelenteraten, trennt. Hiermit verbindet sich ein weit mehr in die Augen fallendes Merkmal, die Saugfüßchen, deren regelmäßige Reihen Ambulacra genannt werden. An getrockneten Exemplaren irgend welcher in den Sammlungen aufbewahrter Stachelhäuter kann man sich über diese eigenthümlichen Organe nicht unterrichten; auch Spirituspräparate geben nur eine sehr unvollständige Vorstellung. Aber ein lebendiger Seestern, den wir zur Beobachtung in einer mit Wasser gefüllten Schüssel vor uns haben, läßt alsbald das fesselnde Schauspiel der Thätigkeit seiner Saugfüßchen sehen. Aus den Rinnen, welche an der Unterseite der Strahlen verlaufen, werden hunderte von häutigen Hohlcylindern vorgestreckt, am Ende mit einer Saugscheibe versehen. Diese Scheibchen haften an dem nächsten besten Gegenstande, und wenn eine hinreichende Anzahl vorgestreckt und geankert ist, wird der Körper durch Zusammenziehung der ausgedehnten Saugfüßchen langsam nachgezogen. Um die äußerste Regsamkeit der Ambulacra eines Seesternes zu sehen, muß man ihn ganz frisch aus dem Wasser nehmen und auf den Rücken legen; dann gerathen sämmtliche Füßchen in Thätigkeit, strecken, recken und biegen sich wie Würmer, und tasten, ob sie nicht auf Haltepunkte stoßen, wo sie sich anlegen und von wo aus sie den bedrängten Riesenkörper wieder in die naturgemäße Lage wenden könnten. Das Aufrichten und Ausstrecken der Füßchen geschieht dadurch, daß von innen Wasser in sie gepreßt wird. Jedem äußeren Cylinderchen entspricht ein inneres Bläschen, welches mit einem besonderen Zweige eines Wassergefäßsystemes in Verbindung steht. Dieses Kanalsystem empfängt seinerseits das frische Wasser durch bestimmte Oeffnungen oder labyrinthisch und siebförmig durchbrochene Platten (Madreporenplatten) und dient zugleich, uns an ähnliche Vorrichtungen der Strudelwürmer und anderer erinnernd, als Athmungsorgan. Die Wand der Saugfüßchen ist reich mit Muskelfasern versehen, deren Zusammenziehung die Verkürzung und den Rücktritt des Wassers in das innere Bläschen bewirkt. Der Körperbau und die Lebensökonomie der Echinodermen bleibt aber unverständlich, so lange man nicht weiß, daß die große, die Eingeweide enthaltende Leibeshöhle mit fortwährend sich erneuerndem Seewasser, reinem Salzwasser erfüllt ist. Dasselbe tritt entweder durch mikroskopische Poren ein, oder wird durch dünnere, oft die Form von Saugbläschen annehmende Hautstellen aufgenommen. Ein Seeigel, den man an einer beliebigen Stelle ansticht, läuft aus, wie ein geöffnetes Gefäß, und man ist erstaunt, wenn man ihn zerbricht, einen fast leeren Raum zu finden, so wenig Platz nehmen die vom Wasser umspülten Eingeweide ein.

Alle Stachelhäuter sind getrennten Geschlechtes, ihre Entwickelung ist meist mit den auffallendsten Verwandlungen verbunden.

Erste Ordnung.

Die Seewalzen (Holothuriae).

Auf unserem Gruppenbilde „Stachelhäuter“ erblicken wir oben rechts unter dem Seesterne ein wurmförmiges Wesen, dessen deutliche große Mundöffnung von einem Kreise gefranster Fühler umgeben ist. Doppelreihen von Wärzchen, oder vielmehr Saugfüßchen, also Ambulacra, verlaufen vom Mundpole nach dem anderen Ende, und trotz der wurmartigen Lage und Form erkennen wir doch das Echinoderm. Allerdings muß uns erst das Mikroskop eines der oben angeführten wichtigen Merkmale aller echten Echinodermen enthüllen, die Kalktheilchen, welche in der Ordnung der Seewalzen nicht als äußere Anhänge oder größere Hauttäfelchen erscheinen, sondern als zierliche mikroskopische Gebilde, eingebettet in die lederartige Haut. Unsere abgebildete Cucumaria Hyndmanni ist eine der regelmäßigen Holothurienformen, auf deren Körper fünf Ambulacra in regelmäßigen Abständen von einander verlaufen. Dieselbe Regelmäßigkeit zeigt Cucumaria doliolum, bei der wir etwas länger verweilen können, da sie zu den wenigen, einigermaßen lebhaften Arten ihrer Abtheilung gehört, sich in den Aquarien ausgezeichnet hält, und wir somit die Gelegenheit haben, ihre stillen und zum Theile sehr auffallenden Gewohnheiten zu beobachten.

Was sie von allen Holothurien, welche wir bis jetzt lebend vergleichen konnten, unterscheidet, ist ihr Bedürfnis, zu klettern. Sie hält sich nicht, gleich der Röhrenholothurie (Holothuria tubulosa) und der Königsholothurie (Holothuria regalis), auf dem Boden auf, sondern ersteigt spitze Felsenvorsprünge, Austerngruppen, am liebsten die baum- oder netzförmigen Stöcke der Hornkorallen. Sie bedient sich dabei natürlich der Saugfüßchen, die sie von besonderer Dünne und Länge besitzt. Hat sie aber eine ihr zusagende Stelle erklommen, so knickt und biegt sie den Körper womöglich derart, daß sie auch ohne die Thätigkeit der Saugfüße fest liegt. Am liebsten richtet sie sich so ein, daß sie sich mit dem hinteren Körpertheile fixirt und den Vorderleib mit dem Fühlerkranze frei ausstrecken kann. Ganz unähnlich den meisten anderen Holothurien, welche, in der Gefangenschaft wenigstens, wochenlang ihre Fühler eingezogen halten und oft sterben, ohne sie auszustrecken, beginnt sie dieselben zu entfalten, sobald sie sich vom ersten Schrecken erholt hat, und zeigt damit einen höchst zierlichen Schmuck. Derselbe stimmt im allgemeinen in der Färbung mit dem in allen Nüancirungen von Braun vorkommenden Körper überein. Jeder Fühler besteht aus einem sich allmählich zu einer feinen Spitze verdünnenden Hauptstamme, in einer Spirale mit Nebenstämmen besetzt, die wiederum in derselben Weise Aeste und Aestchen dritter und vierter Ordnung tragen. Somit gibt der entfaltete Tentakelkranz ein äußerst liebliches Bild.

Mit Verwunderung bemerkt man aber, daß von den zehn Fühlern nur acht gleich lang und in der beschriebenen Weise entwickelt sind. Zwei neben einander stehende sind und bleiben weit kürzer und gleichen, voll entfaltet, einem Besenstummel oder Wischer. Man sieht sehr bald, wenn man ein Individuum einige Minuten ins Auge faßt, wie diese ungleichen Tentakeln verschieden verwendet werden. In fast symmetrischer, aber doch nicht gesetzmäßiger Reihenfolge wird je ein Tentakel zusammengezogen, umgebogen und bis zur Wurzel in den weit geöffneten Mund gesteckt, beim Herausziehen aber gewöhnlich von einem der beiden Wischer so bedeckt und an die Lippe angedrückt, als ob er gründlich abgestreift werden sollte. Da man unsere Cucumarie nie größere Nahrungsbissen zu sich nehmen und Monate hindurch an der einmal erwählten und erkletterten Stelle verweilen sieht, so darf man wohl nicht daran zweifeln, daß das Einstülpen der Tentakeln zum Behufe des Ableckens geschieht, und daß sie auf diese originelle, schon bei anderen Holothurien beobachtete Art ihre mikroskopische Nahrung zu sich nimmt.

Wir nannten oben schon die Gattung Holothuria. Sie gehört zu denjenigen, wo die Ambulacra so an einander rücken, daß man eine plattere Bauchseite, auf welcher nunmehr das Thier



Band X, S. 422.

Kletten-Holothurie.

(Aus dem Aquarium in Neapel.)

immer kriecht, von dem Rücken unterscheiden muß. Indem sich aber solche Formen von den regelmäßig strahligen entfernen, stimmen sie doch in allen wesentlichen Eigenthümlichkeiten des Baues mit jenen überein. Im Adriatischen und Mittelmeere lebt die höchst gemeine Röhrenholothurie (Holothuria tubulosa), die sich deshalb am besten zur Beobachtung im lebenden Zustande und zur anatomischen Untersuchung eignet, weil sie die beträchtliche Länge von 25 Centimeter und darüber erreicht und sowohl in größeren Tiefen, als ganz nahe am Ufer auf ganz seichten Stellen sich aufhält. Sie erträgt es sogar, auf Stunden von der Ebbe bloßgelegt zu werden, wobei sie nur die Vorsicht gebraucht, zu der alle Holothurien bei der leisesten Störung greifen, die Mundfühler einzuziehen. Die wahrhaft lederartige bräunliche, röthliche oder schwarze Haut schützt sie vor dem Austrocknen, und so liegen die Thiere wie unappetitliche Würste ohne Lebenszeichen auf dem Sande und zwischen den Steinen.

Weder die am Strande ihr Futter suchenden Vögel, noch die die Meeresfrüchte sammelnden Menschen kümmern sich um sie. Wenn wir sie ihre trägen Bewegungen wollen ausführen sehen, müssen wir die vom Wasser bedeckten Exemplare betrachten. Da stülpt sich das Vorderende allmählich aus, und der Mund nimmt vermittels der gestielten, oben schild- oder blattförmigen Fühler, wie es scheint, ohne Wahl Schlamm, Steinchen, Muschelfragmente und dergleichen auf, um dabei gelegentlich auch Verdauliches dem langen Darme zuzuführen. Da du mit dieser Beobachtung bald fertig bist, so willst du das Thier näher in Augenschein nehmen und umfassest es mit der Hand. Was geschieht?! Es zieht sich krampfhaft zusammen und speit seine eigenen Eingeweide aus! Wer einmal diese Erfahrung gemacht und sich von dem klebrigen und anhaftenden Inhalte einer großen Holothurie hat besudeln lassen, behandelt sie später mit Vorsicht. Wegen dieser außerordentlichen Reizbarkeit und ihren vomitivischen Folgen eignen sich die Holothurien zur Aufstellung in den Museen sehr schlecht. Getrocknet sehen sie aus wie ein Stück runzliges Leder, in Spiritus aufbewahrt, wie eine verunglückte Wurst. Am besten ist es mir noch geglückt, sie mit entfaltetem Fühlerkranze zu erhalten, wenn ich zu dem Seewasser, worin ich sie im Gefäße hielt, nach und nach Süßwasser vorsichtig zugoß. Wenn sie auch mehrere Tage lang sich hartnäckig eingezogen halten, so streckt sich doch die eine oder andere und stirbt dann ab. Jedenfalls bekommt derjenige, welcher sie nicht in der Natur beobachten kann, durch ein farbiges Bild eine richtigere Vorstellung als durch die auf die eine oder andere Weise konservirten Exemplare.

Mit der Gattung Holothuria gehört Stichopus in eine Familie. Der Bauch dieser Sippe ist flach, meist mit drei deutlichen Längsreihen von Saugfüßchen. Wir führen sie hier an, weil wir durch Semper sehr interessante Nachrichten über Vorkommen, Lebensweise und Verbrauch mehrerer philippinischen Arten erhalten haben. In dem Prachtwerk „Reisen im Archipel der Philippinen" erzählt er: „Bringt man die Stichopus-Arten an die Luft, so zerfließen sie in wenigen Minuten in formlosen Schleim. Hierdurch setzen sie den Bewohnern der Inseln große Schwierigkeit bei ihrer Zubereitung für den Handel entgegen, und es ist der hohe Preis, welchen der aus den Arten dieser Gattung gewonnene Trepang im Handel mit den Chinesen erzielt, nur ein schwaches Reizmittel für den indolenten Malayen, sich dem Fange und der mühsamen Zubereitung dieser meist in tiefem Wasser lebenden Thiere zu unterziehen. Um sie gegen das Zerfließen zu schützen, müssen die großen eisernen Schalen, in denen sie gekocht werden sollen, unter die Oberfläche des Meeres gehalten werden, so daß die Holothurien ohne das Wasser zu verlassen, in die Kochschale gebracht werden können; und die erste Abkochung geschieht dann immer im Seewasser. Die Stichopus naso genannte Art ist außerdem noch durch eine große Beweglichkeit der Muskulatur ausgezeichnet, wie sie sonst den Holothurien nicht eigen zu sein pflegt. Auf starken Reiz mit Nadeln fing das Thier an ganz nach der Art der Würmer sich heftig hin und her zu wenden; dabei schälte es sich allmählich aus der dicken Haut heraus, und nach wenigen Minuten hatte es eine Sackform angenommen und sich der eigentlichen Haut vollständig entledigt. Die Eingeweide waren unversehrt geblieben; wie denn überhaupt die Arten dieser Gattung nicht so übermüthig sind, gleich bei dem geringsten Anlasse ihren Darmkanal auszuspeien". Von der

berührten, ihr Einsammeln so erschwerenden Eigenschaft werden sie von den Malayen „hanginan“, das heißt die im Winde zerfließenden Holothurien, genannt. Eine riesenhafte Art erreicht eine Länge von fast einem Meter bei zwanzig Centimeter Dicke.

Da es vorzugsweise Arten der Sippen Holothuria und Stichopus sind, welche als Nahrungsmittel in den Handel kommen, so mögen hier die von Semper an Ort und Stelle gesammelten Nachrichten Platz finden.

„Unter dem Namen Trepang (Biche de mer, balate) werden die auf mannigfaltige Weise zubereiteten Holothurien nach China gebracht und dort mitunter zu hohen Preisen verwerthet. In geringen Quantitäten werden sie durch die Kapitäne kleiner Küstenfahrzeuge, die selten mehr als hundert bis einhundertundzwanzig Tonnen halten, von den Eingeborenen der Molukken, Philippinen, Neugineas, ganz besonders aber den Inseln des Stillen Oceans gegen allerlei Tauschartikel eingehandelt und dann an irgend einem Zwischenmarkte für den chinesischen Handel, Singapore, Batavia oder Manila meistens direkt an die dort ansässigen Chinesen verkauft. Natürlich hängt der Erfolg der Spekulation theilweise von der gerade dort herrschenden Nachfrage ab, theils aber auch von der geringeren oder besseren auf den Markt gebrachten Sorte und von ihrer Zubereitung. Die gewöhnlicheren Arten (Holothuria atra *Jaeger*, H. impatiens *Forsk.*, H. vagabunda *Sel.*) werden gewöhnlich in Manila mit sechs bis acht, oft nur drei bis vier Dollars das Pikul bezahlt, während die Stichopus- und Bohadschia-Arten bei günstigem Markte oft vierzig und mehr Dollars das Pikul kosten. Die Zahl der Sorten, welche im Handel unterschieden werden, ist eine ziemlich große. Ihre Namen sollen je nach der Mundart der chinesischen Stadt, wohin sie ausgeführt werden, wechseln, so daß die chinesischen, in Manila üblichen Benennungen von den in Singapore oder in Batavia gebrauchten gänzlich abweichen. Auch die Zubereitung an Ort und Stelle scheint eine sehr verschiedenartige zu sein. Auf den Palau-Inseln, den westlichsten der Karolinen, habe ich lange Monate hindurch den Fang und die Zubereitung dieser Thiere beobachten können. Die meisten Arten der Gattung Holothuria werden durcheinander in großen, bis drei Fuß im Durchmesser haltenden eisernen Schalen aufgehäuft, so daß sie einen etwas hervorstehenden Haufen bilden. Bedeckt von einer mehrfachen Lage der großen Kukaublätter (Caladium esculentum), werden die Holothurien zuerst recht eigentlich gekocht; dann unter stetem Begießen mit einer sehr geringen Menge süßen Wassers gedämpft. Dabei schrumpfen sie gewaltig ein, und eine Holothurie, welche beim Fange einen Fuß lang war, zieht sich bis auf wenige Zoll Länge zusammen. Nach der ersten Abkochung werden sie auf freistehenden hölzernen Gestellen an der Sonne getrocknet, und dann wechselweise zwei- oder dreimal gedämpft und getrocknet. In diesem Zustande werden sie dann dem Käufer nach Gewicht vertauscht. Häufig muß dann noch eine abermalige Abkochung und Trocknen an der Sonne vorgenommen werden. Sind sie endlich hinreichend trocken und des Meersalzes beraubt, so werden sie in großen, zu diesem Zwecke eigens erbauten Schuppen auf Booten in dünnen Schichten ausgebreitet und monatelang dem Einflusse von Rauch und Feuerwärme ausgesetzt. Man pflegt sie erst ganz kurze Zeit vor der Abreise in Säcke zu verpacken und an Bord zu bringen, um sie so wenig als möglich der feuchten, im Schiffsraume herrschenden Atmosphäre auszusetzen. Beim Ankaufe selbst wird die Sonderung in die einzelnen Sorten vorgenommen; gemischte werden nie so gut bezahlt, wie sortirte. Die Arten der Gattung Stichopus müssen, wie erwähnt, sorgfältiger behandelt werden. Die erste Abkochung derselben geschieht in Seewasser, da sie von der Luft gar nicht getroffen werden dürfen, wenn sie nicht gleich zerfließen sollen. Auf die erste Abkochung mit Seewasser folgt dann die zweite mit süßem Wasser, und dann die Dämpfung mit abwechselndem Trocknen. Es sind nur die Aspidochiroten (das heißt die Holothurien mit blatt- und schildförmigen Fühlern), welche zur Trepangkocherei benutzt werden, denn nur diese haben die eigentlich nährenden — und in der Meinung der Chinesen stark reizenden — Bestandtheile in hinreichender Menge, um die Zubereitung zu ermöglichen. Sollen sie dann gegessen werden, so reinigt man die Oberfläche zunächst von anhängendem Schmutze, kratzt die obere kalk-

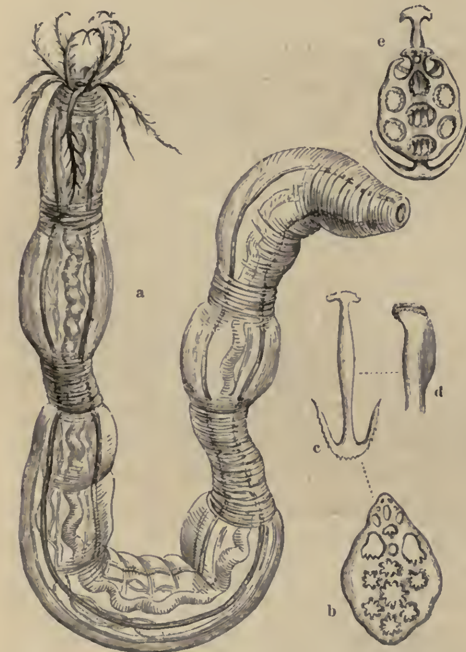
führende Schicht ab und weicht sie dann vierundzwanzig bis achtundvierzig Stunden lang in süßem Wasser ein. Dabei quellen sie auf und nehmen eine schmutziggraue Farbe an. Nach mehrmaligem Waschen und sorgfältiger Entfernung der Eingeweide und aller fremden Sandtheilchen wird dann die aufgequollene Haut in kleine Stückchen geschnitten, die in stark gewürzten Suppen oder mit verschiedenen anderen Speisen gegessen werden. Sie haben so wenig, wie die eßbaren Vogelnester, einen eigenen Geschmack; es sind weiche, milchig aussehende Gallertklumpen, welche von den Europäern nur wegen ihrer leichten Verdaulichkeit, von den üppigen Chinesen wegen der ihnen zugeschriebenen reizenden Eigenschaft genossen werden."

Alle bisher erwähnten Holothurien sind Mitglieder der Unterordnung Lungenholothurien. Das Organ, welches man Lunge nennt, ist zweiästig baumförmig und entspringt aus der sogenannten Kloake, in welche auch der Enddarm einmündet. Die Holothurien sind im Stande, in diese Lunge, welche richtiger eine innere Kieme genannt wird, vermittels der muskelreichen Wandungen der Kloake Wasser ein- und auszupumpen, was mit ziemlicher Regelmäßigkeit geschieht, jedoch so, daß, nach Sempers Beobachtungen, auf eine Reihe rasch auf einander folgender Einathmungen eine große, einen dicken Wasserstrahl in wenigen Sekunden aussendende Ausathmung eintritt, wobei die Kloake weit geöffnet wird. Dieser natürliche Zugang ladet verschiedene Thiere ein, sich in die Lunge von Holothurien zu begeben und sich dort als zeitweilige oder bleibende Schmarotzer aufzuhalten. Die merkwürdigsten dieser Gäste sind Arten der Fischgattungen Fierasfer und Cachelyophis, welche häufig von den Lungen aus sich in die Leibeshöhle ihrer Wirte durchfressen, und an deren Mageninhalt sich Semper überzeugte, daß sie als echte Schmarotzer zu betrachten sind, welche von den Säften und den Geweben der von ihnen heimgesuchten Thiere leben. Von Krebsen fand Semper in den Lungenholothurien unter anderen zwei Arten des Muschelwächters (Pinnotheres, s. Seite 10). „Merkwürdigerweise", sagt unser Gewährsmann, „fanden sich beide Arten in derselben Holothurie, nämlich in Holothuria scabra, und zwar immer im rechten, nicht mit den Darmgefäßen verbundenen Lungenast". Hier saßen sie bald in Paaren, bald vereinzelt oder in großen cystenartigen Säcken am Stamme oder an den feineren Aesten der Lunge. Selten fanden sich mehr als zwei zusammen. Sie scheinen einzuwandern, wenn sie noch sehr jung sind. Theils wohl durch ihr Wachsthum, theils durch den beständigen Reiz bildet sich dann jene Cyste um sie herum, in deren Nähe immer alle Lungenästchen atrophiren (verkümmern); ja, einige Male habe ich sogar beobachtet, daß die Lunge, in welcher ein solcher Pinnotheres saß, ganz rudimentär geworden war, statt derselben sich aber eine neue an einer anderen außergewöhnlichen Stelle gebildet hatte. Dann saßen die Krebse immer sehr dicht an der Kloake, und es liegt die Vermuthung nahe, daß sie, den Eingang zu der rechten Lunge verstopfend, die Atrophie der letzteren veranlaßt hatten, wodurch dann wieder das Thier angeregt wurde, sich eine neue Lunge zu bilden."

Was diese Fähigkeit, verloren gegangene Theile wieder zu bilden, betrifft, so fehlen uns für die Holothurien ausgedehnte Beobachtungen. Bei einzelnen ist die Reproduktionskraft eine außerordentliche. So beobachtete Semper, daß bei einer Holothuria scabra, welche sich gewaltsam ihres Darmkanales, der Geschlechtsorgane, Gefäße und linken Lunge entledigt hatte, die Athembewegungen der erhaltenen Lungenhälfte sehr bald wieder begannen und daß nach neun Tagen die Eingeweide wieder ersetzt waren.

Eine zweite Gruppe umfaßt die Holothurien ohne Lungen und Saugfüßchen. Ihr ganzes Wassergefäßsystem beschränkt sich auf den den Schlund umfassenden Ring mit blasenförmigen Anhängen und die Mundtentakel. Sie gleichen hierin den jungen übrigen Holothurien, welche auch auf einer gewissen Entwickelungsstufe auf die Mundtentakeln als Bewegungsorgane beschränkt

sind, und könnten deshalb als eine der ältesten Holothurienformen aufgefaßt werden. Auch im erwachsenen Zustande bedienen sich manche Synapten, namentlich kleinere Arten, der Mundfühler als Haft- und Bewegungsorgane, während sie andererseits, gleich den Cucumarien, auch die Gewohnheit des Ableckens der Tentakeln haben. Die Hauptsippe ist die Klettenholothurie (Synapta), so genannt von sehr charakteristischen zweizähnigen Kalkankern in ihrer Haut. Der Anker steckt mit dem Schafte in einer durchlöcherten Platte, worin er durch einen Endknopf festgehalten wird. Abbildung e gibt beide Theile in Verbindung, während sie in b und c auseinander gelegt sind. d ist das noch etwas mehr vergrößerte Schaftende von der Seite. Diese klettenden Organe sind so groß, daß sie mit gutem Auge recht wohl erkannt werden. Von den zwei europäischen Arten ist die abgebildete Synapta inhaerens an der französischen Nordwestküste heimisch. Auf die zweite, die bisher nur bei Triest gefundene Synapta digitata, hat uns schon oben, Seite 322 ff., die wunderbare Parasitenschnecke geführt. Wir mußten schon dort uns damit bekannt machen, wie und wo die gefingerte Synapte lebt und wie man sich ihrer bemächtigen kann, und haben nun gehört, daß die Selbstverstümmelung, unter der Form des Ausstoßens der Eingeweide, welche sie an sich ausübt, und zwar so regelmäßig, daß noch nie jemand ein ganzes Exemplar zu sehen bekommen hat, eine Eigenheit aller Holothurien ist. Baur sagt darüber: „Die für die Synapten charakteristische Zerstückelung besteht darin, daß durch heftige Muskelkontraktion ein größerer oder kleinerer Rumpfstheil von dem Vordertheile, an welchem der Mund mit den Tentakeln ist, abgeschnürt und getrennt wird. Die getrennten Rumpfstücke bewegen sich noch eine Zeitlang, es ist aber unwahrscheinlich, daß sie noch dauernd lebensfähig sind, weil sie ohne Mund sich nicht ernähren können und andererseits für eine etwa stattfindende Reproduktion des Kopfes an diesen Stücken nichts spricht. Ein Rumpfstück ohne Kopfende kann sich nicht weiter zerstückeln. Jedes Kopfstück kann dagegen die Zerstückelung wiederholen und durch Abtrennung immer kleinerer Rumpffragmente sich so lange verkleinern, bis hinter dem (ganz vorne den Schlund umgebenden) Kalkringe vom Rumpfe fast nichts mehr vorhanden ist“. Baur machte die interessante Entdeckung, daß jedem Kopfstücke, es mag lang oder kurz sein, die Fähigkeit der Zerstückelung genommen werden kann, wenn man durch einen kleinen Scherenschnitt von der Mundöffnung aus jenen Kalkring an einer beliebigen Stelle trennt. Nicht aber dieser, sondern der ihm anliegende und zugleich durchschnittene Nervenring beeinflußt die Verstümmelung.

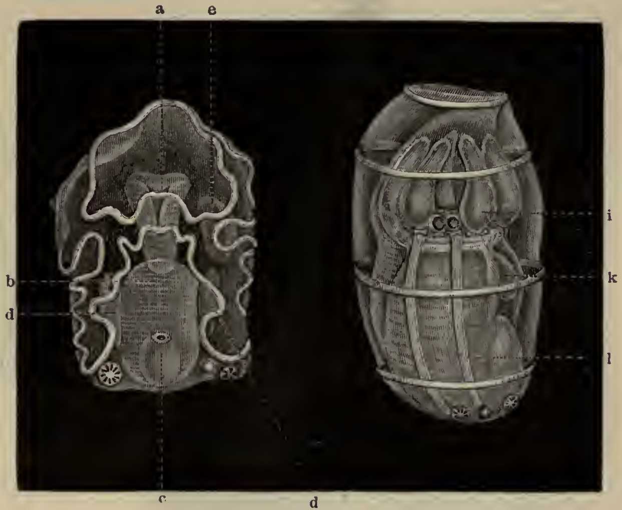


a Vorderende der Klettenholothurie (Synapta inhaerens). $^2/_3$ natürl. Größe. b, c, d und e Anker und Ankerplatte von Synapta Besselii. Vergrößert.

Einzelne Synaptenarten der südlichen Meere werden so groß, daß sie von den Inselbewohnern „Seeschlangen“ genannt werden. So sah Semper bei der Insel Bohol Exemplare der Synapta Besselii von über 2 Meter Länge. „Ihre Bewegungen sind äußerst langsam. In mehrfachen Windungen liegen sie zwischen den Steinen und im Sande der Riffe und bewegen sich theils durch die bekannten wellenförmig von vorn nach hinten fortschreitenden Kontraktionen ihres Leibes, wie ganz besonders mit Hülfe ihrer Mundtentakeln fort. Ihre Anker sind ihnen entschieden keine Bewegungsorgane. Haben sie dieselben einmal irgendwo eingehakt, so können sie sich nur durch den

Verlust derselben wieder befreien. Allerdings sind die Anker beweglich und hebeln auf dem Bügel der Ankerplatte, aber sie entbehren aller und jeder Muskeln, die ihre Bewegungen unter den Willen des Thieres stellen könnten. Auch kletten die Synapten nur dann, wenn man sie unsanft berührt; im Gehen schieben sie sich an Steinen und Pflanzen vorbei, ohne hängen zu bleiben, und bei einer 3 Fuß langen neuen Art, meiner Synapta glabra, liegen diese Organe im Gehen so tief in die Haut eingebettet, daß ich sie wegen ihr ganz glatten, schlüpfrigen Haut für ganz ankerlos hielt, so lange ich die Haut nicht mikroskopisch untersucht hatte."

Ueber die Entwickelungs- und Verwandlungsgeschichte der Holothurien sind wir jetzt ziemlich genau unterrichtet. Schon Baur hat die gefingerte Klettenholothurie von Triest auf das genaueste untersucht, wenn auch erst in neuester Zeit die Deutung der ersten Entwickelungsvorgänge geglückt ist.



Larve der Klettenholothurie. Natürliche Größe 0,8 Millimeter.

Man fängt die mikroskopisch kleinen Larven der Holothurien und der meisten anderen Echinodermen vorzüglich mit einem feinen Gazenetze bei ruhigem Wetter an der Oberfläche des Meeres. Die späteren Stufen der Synapte verschaffte sich Baur, indem er ein ebenfalls sehr engmaschiges Schleppnetz über den Wohngrund der Thiere hinzog und den reichlich gewonnenen Schlamm ausspülte. Die zarten Wesen blieben dann im Netze zurück.

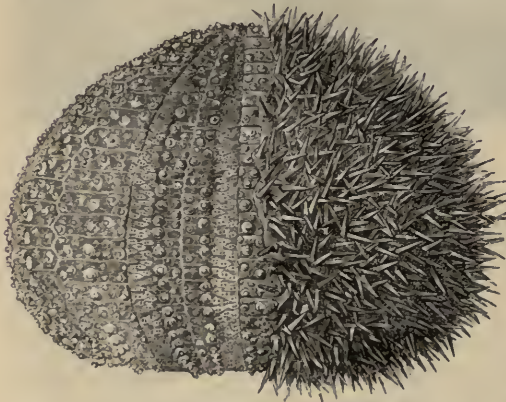
Die nicht ganz einen Millimeter lange Larve hat ein von dem ausgewachsenen Echinoderm völlig abweichendes Aussehen, ist nicht strahlenförmig, sondern symmetrisch gebaut und hat ungefähr die Gestalt eines ganz flachen Bootes mit deckartig übergebogenem Vorder- und Hinterende und welligen Rändern. Dieser ununterbrochene Rand ist mit einer Wimperschnur besetzt, durch deren Thätigkeit das kleine Wesen mit dem pyramidalen Vorderende voran spiralig sich drehend schwimmt. Das wichtigste innere Organ der Larve ist der Darmkanal (a Mundöffnung, b Magen, c Afteröffnung). Außerdem erblicken wir in der Larve ein paar wurstförmige Körper (d), welche allmählich den Darm umwachsen und sich zur Leibeswand der Synapte ausbilden. Aus einem anderen Theile (e) entwickelt sich das Gefäßsystem. Im Hinterende sind ein Paar Kalkrädchen sichtbar, welche im ausgewachsenen Thiere zwar verschwunden sind, aber sich ausgezeichnet zur Kontrollirung der zusammengehörigen Entwickelungsstadien bewährt haben. Unsere Larve geht nun in einen Puppenzustand über, welcher ungefähr das Aussehen einer Tonne hat. Statt des früheren zusammenhängenden Saumes finden wir nun Wimperreifen. In diesem Tönnchen wächst aus den schon oben sichtbaren Keimen der eigentliche Körper der Synapta heran; wir sehen die Fühler (i), den blasenförmigen Anhang des Gefäßringes (k) und die Längsmuskeln (l). Später noch öffnet sich das Vorderende der Tonne und es wachsen die Fühler hervor, die Wimperreifen der Tonne verschwinden, aber die Tonnenwand legt sich als äußerste Hautschichte um den Körper der Synapta. Noch längere Zeit, nachdem die Thierchen schon die Wimperreifen verloren haben und nur im Schlamme herumzukriechen vermögen, verrathen sie ihre Herkunft durch die Kalkrädchen. Sie sind dann auch nicht länger als einen Millimeter, wachsen aber ziemlich rasch. Das Stadium, auf welchem wahrscheinlich die Parasitenschnecke einwandert, ist schon Seite 326 gegeben.

Viele, vielleicht alle jungen Holothurien machen eine Periode durch, während welcher ihr Ambulacralsystem (die Saugfüßchen) lediglich auf die Kiemententakeln allein oder auf diese nebst einigen noch im Umkreise des Mundes stehenden eigentlichen Saugfüßchen beschränkt ist. In diesem Zustande kriechen sie, den Mund nach unten gekehrt, dieselbe Lage einnehmend, welche die Seeigel, Seesterne und Schlangensterne zeitlebens beibehalten. Dann, wenn sie sich strecken und die Ambulacra hervorkommen, legen sie sich auf die Seite. Unter diesem, dem richtigen, durch die Entwickelungsgeschichte gegebenen Gesichtspunkte, ist die Klettenholothurie nicht eine extreme Bildung, sondern, wie wir oben bemerkten, eine auf einem embryonalen Stadium verharrende Form.

Zweite Ordnung.

Die Seeigel (Echinoidea).

Die Seeigel bilden die an Formen und Arten reichste Abtheilung der Stachelhäuter, indem sie sich nach Bronns Zählung auf eintausendsechshundertundfunfzig belaufen, auch machen sie dem Namen der Klasse die meiste Ehre. Unter allen aber zeichnet sich als eigentlicher Seeigel die Sippe Echinus aus, an welche wir zunächst unsere Mittheilungen zu knüpfen gedenken. Alle Mitglieder der Ordnung haben ein aus vier-, fünf- oder sechsseitigen Platten zusammengefügtes gehäuseartiges Hautskelett, an welchem sich in der Familie der eigentlichen Seeigel ein größerer Ausschnitt im Centrum des nach unten gekehrten Poles befindet. Dieser Ausschnitt aber ist bis auf die Mundöffnung mit einer weichen Haut überspannt. Bei den anderen Familien ist der für die Mundöffnung bestimmte Schalenausschnitt bedeutend kleiner.



Gehäus des Echinus esculentus, zur Hälfte von den Stacheln entblößt. Natürliche Größe.

Die Echinen oder Seeigel im engeren Sinne (Echini) sind diejenigen von regelmäßiger Apfel- oder Laibform, an denen die Afteröffnung dem Mundpole gegenüber liegt, während die Saugfüßchenreihen von einem Pole zum anderen verlaufen. Man erblickt die paarigen Löcher für die Saugfüßchen und Bläschen natürlich am deutlichsten an Gehäusen, welche ganz oder theilweise der Stacheln beraubt sind. Diese sogenannten Ambulacralplatten wechseln mit Reihen solcher Platten ab, welche mit durchbohrten oder nicht durchbohrten Höckern und Buckeln versehen sind. Auf diesen sitzen die Stacheln, an ihrer Basis über dem Buckel von einer mit vielen Muskelfasern versehenen Scheide umgeben und daher nach allen Richtungen beweglich. Am lebenden, in seinem Elemente sich befindlichen Seeigel bemerkt man sehr bald, daß die Stacheln keineswegs bloße Vertheidigungsorgane sind; sie dienen auch als Stützen und als Stelzen und Füße, ja sie können sogar, wie ich unten zeigen werde, als Arme zum Erfassen und Weitergeben von Gegenständen dienen. Höchst eigenthümliche Organe sind die sogenannten Pedicellarien, welche als kleine, aber mit bloßem Auge erkennbare zwei- oder dreischenkelige Zangen auf beweglichen Stielen zwischen den Stacheln über die ganze Körperoberfläche verbreitet sind. Diese, gleich

den Stacheln, in außerordentlicher Mannigfaltigkeit vorkommenden Organe sind, wie ihre Entstehung und Entwickelung lehrt, nichts anderes als modificirte Stacheln. Schon O. F. Müller entdeckte sie im vorigen Jahrhunderte, was eben nicht schwer war, da sie ein scharfes Auge recht gut sieht. Aber wegen der sonderbaren schnappenden Bewegungen, die jede einzelne Pedicellarie ausführt, wurden sie von Müller für polypenartige Schmarotzer der Seeigel gehalten. Erst der neapolitanische Zoologe delle Chiaje (1825) erkannte sie als Theile der Hautbedeckungen und hielt sie für Haft- und Greifwerkzeuge, welche besonders dazu dienen sollten, kleine Nahrungstheilchen zu erhaschen und sich einander bis zum Munde zuzureichen. Aber das ist unrichtig, und erst neuerdings haben uns die Beobachtungen von A. Agassiz Aufschluß über die eigenthümlichen Dienste der Pedicellarien gegeben. Wir führten an, daß die Afteröffnung sich gerade oben auf dem Scheitel des kugeligen Körpers befindet. Die Lage ist, muß man eingestehen, für die Reinlichkeit eine sehr ungünstige, wenn — die Pedicellarien nicht wären. Diese nämlich fassen die in kleinen Brocken erscheinenden Exkremente und geben sie ihren Nachbarn bis über die Wölbung des Gehäuses hinaus, wo die Exkremente ohne weitere Gefahr der Verunreinigung ins Wasser fallen können. „Nichts ist merkwürdiger und unterhaltender", sagt A. Agassiz, „als die Geschicklichkeit und Ordnung zu beobachten, womit dieses Geschäft verrichtet wird. Man kann sehen, wie die ausgeworfenen Theile sehr schnell die Streifen passiren, wo die Pedicellarien am dichtesten stehen, als ob es ebensoviele Abfuhrstraßen wären; auch stellen die Zangen ihre Arbeit nicht eher ein, als bis die ganze Oberfläche des Thieres durchaus gereinigt ist. Diese kleinen merkwürdigen Organe haben jedoch noch andere, als diese löblichen und nützlichen Geschäfte von Gassenkehrern. Sie sind über den ganzen Körper vertheilt, während sie die Exkremente nur längs bestimmter Wege fortschaffen. Besonders zahlreich finden sie sich um den Mund herum, wo sie kürzer und fester sind.



Pedicellarien. a eine zweizinkige; b dieselbe geöffnet; c eine dreizinkige. 20mal vergrößert.

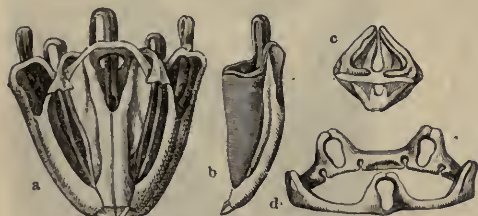
„Bei genauer Beobachtung der Bewegungen der Pedicellarien bemerken wir, daß sie außerordentlich thätig sind, indem sie ihre Zangen unaufhörlich öffnen und schließen, sich nach allen Richtungen hin ausstreckend; da die Biegsamkeit der Stielscheide ihnen gestattet, sich nach allen Winkeln und Ecken zwischen den Stacheln zu bewegen, so gelingt es ihnen gelegentlich auch, irgend eine unglückliche kleine Krustacee, einen Wurm oder ein Weichthier zu packen, die sich zwischen den Stacheln verwickelt haben. Doch scheinen sie ihre Beute nicht zum Munde zu führen (wenigstens habe ich nie Seeigel auf diese Weise erfaßte Nahrung fressen sehen), sondern nur von der Körperoberfläche zu entfernen, wie andere schlechte Stoffe. Ihre Art zu fressen (sie weiden gewissermaßen mit ihren scharfen Zähnen die Oberfläche der Felsen ab) scheint auch nicht die Annahme zu begünstigen, daß die Pedicellarien als Eßzangen benutzt werden."

Auch noch andere Organe auf der Oberfläche des Seeigels sind in Bezug auf ihren Nutzen ziemlich räthselhaft. So liegen in fünf bestimmten Platten um den Rückenpol herum fünf rothe punktförmige Organe, welche nach der Lage zu den Ambulacren und ihrem Verhältnisse zum Nervensysteme sicher den zweifellosen Augen der Seesterne entsprechen. Richtige, bilderzeugende Augen sind es indeß gewiß nicht, und ihre Lage ist in der That fast komisch. Ich finde nicht, daß jemand sich die Frage ernstlich vorgelegt hat, was wohl dem Seeigel seine Augenpunkte nützen könnten. Sie sind den Richtungen, in welchen die Thiere sich fast ausnahmslos bewegen, so abgewendet, daß eine direkte Orientirung durch die obendrein zwischen den Stacheln und Pedicellarien versteckten Augen ganz unmöglich erscheint. Nur die Erklärung möchte ich für annehmbar

halten, daß die Seeigel-Augen rudimentäre Organe sind, von Vorfahren herstammend, wo sie, ähnlich wie bei den Seesternen, eine vortheilhafte Lage einnahmen.

Erst in neuerer Zeit hat der schwedische Zoolog Sven Lovén noch eine neue Art mikroskopischer Organe bei allen seeigelartigen Stachelhäutern entdeckt, welche er Sphäridien oder Kugelorgane nannte. Es sind ellipsoidische, kugelige Körperchen in der Nähe des Mundes und auf den unteren Ambulacralplatten. Sie nähern sich in ihrem feineren Baue den Stacheln, aber aus ihrer Stellung, oft in kleinen Grübchen und unter anderen Schutzvorrichtungen, sowie dem Umstande, daß sie mit besonderen Nerven versehen sind, läßt sich der Schluß ziehen, daß sie Sinneswerkzeuge sind. Lovén möchte sie für eine Art von Geruchswerkzeugen halten.

Unter allen Sippen der Ordnung sind die Echinen mit dem stärksten Kauapparate ausgestattet. Das Gerüst wird von dreiseitigen, fast pyramidalen Stücken mit mehreren Nebenknöchelchen zusammengesetzt, in deren jedem ein langer, am freien Ende recht fester Zahn enthalten ist. a ist das Ganze, b eine isolirte Zahnpyramide von der inneren Seite, c dieselbe von oben. Der in d abgebildete, mit fünf Ohren versehene Kalkring befindet sich als Theil der Schale im Umkreise des Mundausschnittes am Gehäuse und dient zur Fixirung und Stütze des Gebisses.



Zahngerüst des Stein-Seeigels. Natürliche Größe.

Trotz des fürchterlichen Aussehens und des scharfen Gebisses sind die Seeigel im allgemeinen sehr harmlose Thiere. Sie sind ungemein träge und scheinen wesentlich nur von den Seegräsern und Tangen und den daran angesiedelten Thieren sich zu nähren. Ich habe die Gewohnheiten des Stein-Seeigels (Echinus saxatilis oder Strongylocentrotus lividus) beobachtet, welcher im ganzen Mittelmeere gemein ist und auch längs der dalmatinischen Küste sich in unzählbaren Scharen in der Nähe des Strandes auf Felsengrund aufhält. Sie suchen theils natürliche Vertiefungen des Bodens auf, theils sind sie im Stande, auf noch nicht ergründete Weise sich in dem Gesteine kreisrunde Löcher auszuhöhlen, ja dieselben derart zu erweitern, daß sie aus dem selbst gegrabenen Gefängnisse nicht wieder heraus können. Wie sie in diesem Falle mit ihrer großen Gefräßigkeit auskommen, weiß ich nicht. Sollten hier doch vielleicht die Pedicellarien als Handlanger dienen? An vielen Stellen ist der Grund von ihnen ganz dunkel. Die meisten der regungslos sich verhaltenden Thiere tragen einige Muschelfragmente, Steine und dergleichen auf dem Rücken, wo sie durch die zunächst befindlichen Saugfüßchen festgehalten werden. Ich nahm ein Exemplar mit auf mein Zimmer, entfernte seine Bürde vom Rücken und setzte ihn in ein weißes mit Meerwasser gefülltes Becken. Er fühlte sich offenbar sehr unbehaglich, suchte sich zu verbergen und bedeckte sich alsbald mit Stücken der Lattich-Ulve und Algen, die ich mit in das Becken gethan. In einer Viertelstunde hatte er sich vollkommen eingehüllt und auch die Muschel, die ich ihm abgenommen, wieder auf seinen Rücken gebracht. Entfernte ich ein größeres Stück der Ulve, so setzte er sich in Bewegung, aber nur, um das verlorene Mantelstück zu suchen, wobei er sehr bedacht war, das was er sich sonst umgehangen hatte, nicht zu verlieren. Ich nahm ihm nun die Muschelschale, die er als ein so werthvolles Gut auf dem Rücken trug, und legte sie ihm in den Weg. Daran angekommen, setzte er die Scheiben einiger Saugfüßchen an und stellte die Schale nach einigen vergeblichen Versuchen, da ihm die Stacheln hinderlich waren, auf die Kante. Nun aber, als dies gelungen, benutzte er mit großer Geschicklichkeit die Stacheln und hob mit ihnen und zog mit den sich ablösenden Saugröhren seinen Besitz binnen wenigen Minuten auf den Rücken.

Beim Kriechen werden, wie gesagt, die Stacheln als Stelzen benutzt, die Saugröhrchen zum Ziehen. Sie können über die Stacheln hervorgestreckt werden, und ein mit vielen Saugröhren vor Anker liegender Seeigel gleicht dem von den Lilliputanern gefesselten und angestrickten Gulliver.

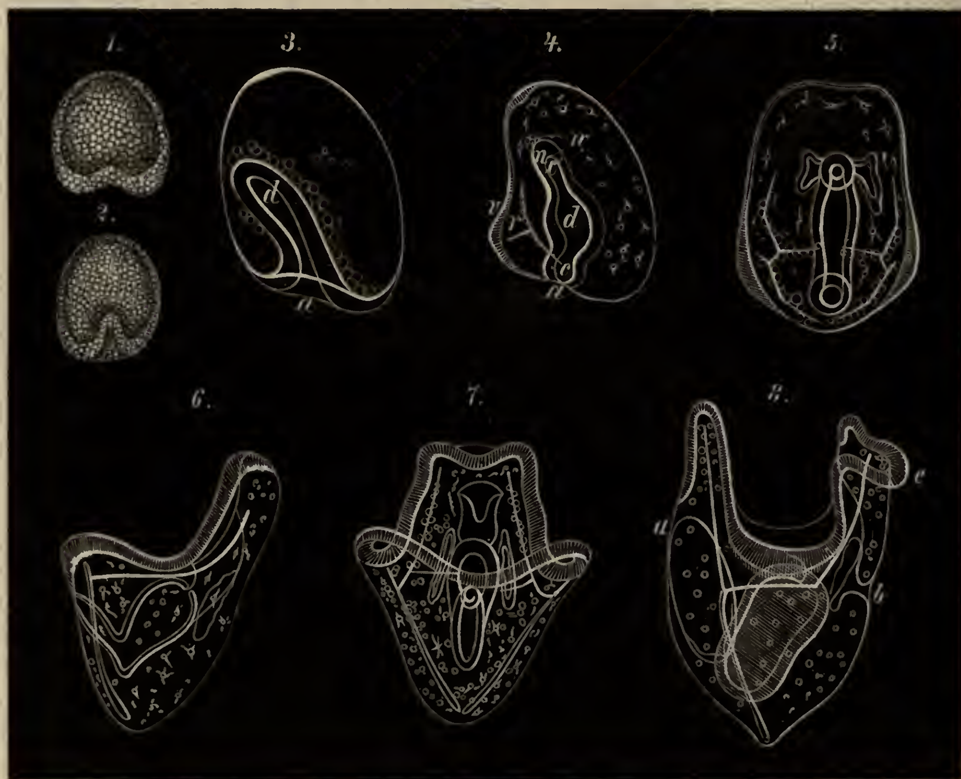
Mein Bootsmann in Lesina, der seit Jahren mich auf meinen dortigen Exkursionen begleitete, konnte vom Boote aus die Männchen und Weibchen des Echinus saxatilis unterscheiden. Die ersteren sind etwas kleiner, dunkler und kugeliger, die Weibchen platter und mehr ins Röthliche violett. Mir wurde die Unterscheidung sehr schwer, mein Gehülfe täuschte sich jedoch nie. Es scheint mir dies die erste Notiz über die äußere Verschiedenheit der Geschlechter zu sein. Eine andere Behauptung meines Fischers begleitete ich zuerst mit dem ungläubigsten Lächeln. Er sagte nämlich, nie würden von den Männchen die Steine und Muschelfragmente auf den Rücken genommen, und richtig, alle die mir vom Boote aus als Männchen bezeichneten Thiere ohne jene Bürde erwiesen sich als Männchen, während ausnahmslos die zahlreichen Stein- und Muschelträger, welche ich aufbrach, dem anderen Geschlechte angehörten.

Es ist nämlich sehr leicht, während der Fortpflanzungszeit, die fast das ganze Jahr hindurch zu dauern scheint, an den geöffneten Thieren das Geschlecht zu erkennen. Die Weibchen haben fünf schöne gelbe traubenförmige Eierstöcke, und diese gewähren als eine nicht unschmackhafte Speise den einzigen Nutzen, den man den Seeigeln nachrühmen kann. Ich bekam den Stein-Seeigel zum erstenmale auf einem französischen Dampfer beim Diner vorgesetzt, und ein regelmäßiger Konsum scheint sich auch nur auf die französischen Mittelmeerküsten zu beschränken. In Marseille allein sollen jährlich 100,000 Dutzend auf den Markt gebracht und das Dutzend zu zwanzig bis sechzig Centimes verkauft werden. Auch die Kabeljaus und Dorsche fressen gern Seeigel, wie Agassiz sagt.

Erst jetzt, im Sommer 1875, hat Dohrn eine thatsächliche Erklärung jenes Eifers mancher Seeigel, sich mit verschiedenen Gegenständen zuzudecken, versucht, indem er von ähnlichen Erscheinungen bei den höheren Krebsen ausging (s. Seite 15). Er beobachtete den im Mittelmeere ebenfalls sehr häufig vorkommenden kurzstacheligen Seeigel (Toxopneustes brevispinosus). Er sagt: „Man wird selten ein Exemplar dieses Seeigels im Aquarium finden, das nicht auf der aboralen (Rücken-) Seite eine Anzahl von Muschelschalen mittels seiner Saugfüßchen festhielte. Das geht sogar so weit, daß ich mehrfach Toxopneustes mit so viel Muschelschalen besetzt fand, daß von dem Thiere selbst gar nichts mehr zu sehen war. Ich zählte auf einem Exemplare von zwei Zoll Durchmesser sechsundzwanzig Muschelschalen, jede von etwa einem Zoll Länge und einem halben Zoll Breite. Bei der Fortbewegung des Thieres wird also der Eindruck hervorgerufen, als käme ein Haufen Muscheln näher. Diese, an „mimicry“ erinnernde Thatsache, scheint mir auch in der That die Explikation derselben zu sein. Ich habe mehrfach Beobachtungen und Experimente über die Ernährungsweise dieser Seeigel gemacht und habe gefunden, daß sie gefährliche Räuber sind. Am auffallendsten war es mir, daß sie besonders gern Squilla mantis (Heuschreckenkrebs; s. Seite 30) fressen. Man sollte meinen, diesem großen Krebse müßte es ein Leichtes sein, dem kleinen und langsam sich bewegenden Echinoderm aus dem Wege zu gehen. Es ist aber Thatsache, daß, wenn ich ein Dutzend Squilla in dasselbe Bassin setzte, in welchem ebensoviel Toxopneustes sich befanden, in acht bis zehn Tagen sämmtliche Squilla von den Seeigeln aufgefressen waren. Ich habe oft gesehen, wie die Seeigel ihre Beute ergriffen. Indem sie sich fortbewegen, setzen sie einige Saugfüßchen auf irgend einen Körpertheil des Krebses. Der Krebs fühlt es und will entrinnen, aber rasch entsendet der Seeigel weitere Hülfstruppen, und aus allen benachbarten Bezirken spannen sich die Ambulacralfüßchen in weiten Bögen, bis sie die Squilla erreichen. Nun läßt der Echinus all die Füßchen los, die ihn zu weit vom Krebse entfernt halten, und rückt dem Opfer näher, das vergebliche Anstrengungen macht, zu fliehen. Indem der Echinus sich mit dem einen Theile der Saugfüßchen an einem Felsen oder an der Glasscheibe des Bassins festhält, schiebt er den Krebs mittels der übrigen Füßchen langsam um seinen Körper herum, bis er in den Bereich des Mundes kommt. Dann fängt er an, ihn aufzufressen. Das dauert gewöhnlich mehrere Tage. Sehr häufig gesellen sich noch ein oder zwei andere Toxopneustes hinzu, und die Mahlzeit wird

gemeinsam gehalten. Ich habe öfters beobachtet, daß ein Toxopneustes im Stande ist, eine Squilla von sechs Zoll Länge zu fangen, indem er mittels der Saugfüßchen die breite Platte der äußeren Antennen ergriff. Der Krebs machte große Anstrengungen durch Körperbewegungen, besonders durch Umbeugen des Hinterleibes sich plötzlich loszureißen, aber meist brachte er seinen Körper durch sein Ungestüm in größere Nähe des Feindes, und die weit ausgespannten Saugfüßchen hefteten sich sofort auch auf andere Körpertheile fest.

„Es ist begreiflich, daß einem so furchtbaren Feinde, gegen den es kaum eine andere Vertheidigung, als Flucht gibt, vor allen Dingen aus dem Wege gegangen werden muß. Ebenso



Entwickelung des Strongylocentrotus Dröbachiensis, Fig 1—8.

begreiflich scheint es dann auch, daß der Angreifer sich zu verstecken sucht, — und auf diese Tendenz schiebe ich die sonderbare Neigung der Echinen, sich mit Muschelschalen zu bedecken, die sehr viel harmloser aussehen, als der Stachelpanzer des gefürchteten Echinoderms."

Wir müssen zugeben, daß für die von Dohrn so sorgsam beobachtete Art die Erklärung des Muscheltragens etwas Verlockendes hat. Allein kein anderer Beobachter hat bisher von einem fleischfressenden Seeigel berichtet, während von Agassiz eine ganze Reihe von Arten namhaft gemacht worden sind, welche immer oder gelegentlich sich Löcher in Felsen aushöhlen und damit unbedingt, wie unser Stein-Igel, auf größere Thiere als Nahrung verzichten müssen.

Uebrigens haben wir kaum die Lebensweise der Seeigel, wie überhaupt ihrer Klassengenossen, zu beobachten angefangen, und werden wir noch künftighin durch eine Menge von Anpassungen und unerwarteten Gewohnheiten überrascht werden. Wer hat schon von kletternden Seeigeln gehört? Ich meine nicht solche, die langsam sich an steilen oder überhängenden Felsen halten und hinaufziehen, sondern welche, gleich unserer Cucumarie, auf baumförmige Seegebilde mit Vorliebe steigen



Band X, S. 433.

Kletter-Seeigel.

(Aus dem Aquarium in Neapel.)

und auf dem feinsten Astwerke von Polypen und Tangen sich vermittels ihrer über Körperlänge ausgestreckten Saugfüßchen sichern. Eine solche Art, Psammechinus microtuberculatus, bot ebenfalls Dohrns Aquarium, und wir haben nicht ermangelt, eine Gruppe dieser Affen unter den Echinodermen im Bilde vorzulegen.

Uebrigens ist hinsichtlich der Bewegungsweise der Seeigel wohl noch sehr viel zu beobachten, wie aus den gelegentlichen Bemerkungen von Agassiz in seinem großen Werke („Revision of the Echini") hervorgeht. So benutzen die Arten von Arbacia bei der gewöhnlichen horizontalen Fortbewegung nicht die Saugfüßchen, sondern laufen geschickt und schnell auf den Stacheln, wie auf Stelzen. Das spatelförmige Aussehen derjenigen Stacheln, welche in der Nähe des Mundes stehen, rührt ohne Zweifel von der Abnutzung beim Gehen her. Wenn die Thiere jedoch steigen und klettern wollen, nehmen sie die Saugfüße zu Hülfe.

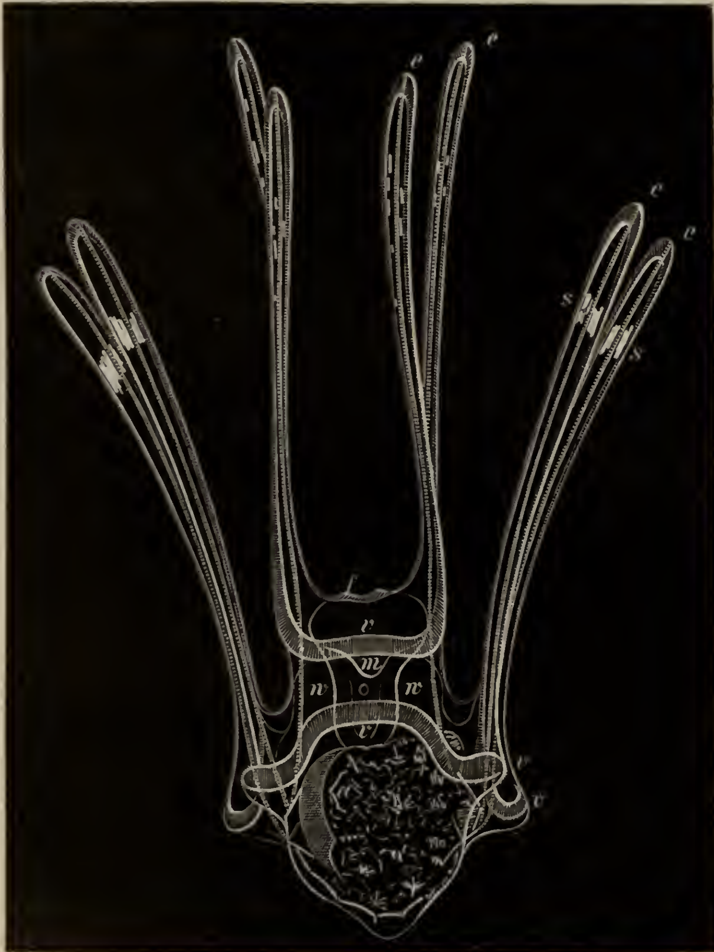
Wir haben oben einige Bruchstücke aus der so auffallenden Entwickelungs- und Jugendgeschichte der Holothurien mitgetheilt und schon darauf hingewiesen, daß alle Echinodermen, mit wenigen Ausnahmen, wo direktere Entwickelung stattfindet, die außerordentlichsten Verwandlungen durchmachen. Mit demselben Rechte, womit der Raupenzustand in die Lebensgeschichte des Schmetterlings aufgenommen wird, muß hier von den Echinodermenlarven die Rede sein. Die vollständigste Reihe von Beobachtungen einer Seeigelart verdanken wir in neuester Zeit Agassiz. Sie betrifft den sowohl an den nordeuropäischen als den nordamerikanischen (Ost-) Küsten lebenden Strongylocentrotus Dröbachiensis.



Entwickelung von Strongylocentrotus, Fig. 9. a After, c Darm, d Magen, e Arme des Pluteus, m Mund, o Oesophagus, r Kalkstäbe, v Epauletten, w Wassergefäße.

Das mikroskopische Ei umgibt sich mit einer Schichte von Zellen, welche an dem einen Pole sich einstülpt, tiefer und tiefer (s. Abbildung S. 432, Fig. 1, 2), bis jene Form erreicht ist, welche die neuere Entwickelungsgeschichte nach Haeckels Vorschlag mit dem Namen Gastrula belegt hat (Fig. 3). Wir sehen an der Umrißfigur eine nach unten gerichtete Oeffnung a und den Kanal d, die Anlage des Darmes. Schon in diesem Zustande durchbricht der Embryo das Ei und schwärmt vermittels eines kleinen Büschels von Wimpern, der am oberen Pole steht. Die Ausdehnung des Wimperbestandes auf allen künftigen Stufen ist durch v (Fig. 4) ersichtlich. Der Darmkanal sondert sich nun derart, daß die ursprüngliche Einstülpungsöffnung After bleibt, eine mittlere Magenhöhle d sich ausweitet und oben im Mund m durchbricht (Fig. 4 von der Seite, 5 von oben). Aber schon vor der Mundbildung zeigen sich zwei ohrenförmige Aussackungen, die wichtige Anlage des künftigen Ambulacral- und Wassergefäßsystemes (w). Auch erscheinen einige zierliche, symmetrisch gelagerte Kalkstäbchen, die nach und nach zu dem einem Zeltgestänge oder einer umgekehrten Staffelei ähnlichen Skelett der Larve werden. Es nähern sich nun die beiden unteren Wimperschnuranlagen so, daß die Afteröffnung unterhalb zu liegen kommt (Fig. 7, 8). Auch setzen sie sich mit den oberen Streifen in Verbindung, und bilden von jetzt an bis zum Ende des Larvenlebens eine einzige ununterbrochene Wimperschnur. Schon jetzt ist die Anlage der Zipfel und Fortsätze e, welche sich später so auffallend verlängern und nicht nur den Seeigeln, sondern auch den Seestern- und Schlangensternlarven zu ihrem so sonderbaren Aussehen verhelfen, auf das deutlichste ausgeprägt. Ein wichtiges Organ

unserer Larve ist auch der sich bei b öffnende Gang, welcher dem Wassergefäßsysteme das Wasser zuführt. In b kommt die Madreporenplatte des späteren Seeigels zu liegen. Die Larve in ihrer Vollendung zeigt Figur 10, wo auch die sogenannten Wimperepauletten ihren höchsten Staat erreicht haben. Diese stärker entwickelten, vorspringenden Theile der Wimperschnur empfingen ihren Namen von dem ersten Entdecker der Echinodermenlarven, dem unsterblichen Johannes Müller. Er wurde dazu veranlaßt, weil er und alle die nachfolgenden Beobachter, bis auf Agassiz, die natürliche Stellung der Larven verkannten, nämlich sie umgekehrt annahmen, die Enden der Fortsätze nach abwärts, die Epauletten nach aufwärts. Die Larve schwimmt aber, eben noch mit bloßem Auge zu erkennen, in der abgebildeten Lage. Sie zeigt während ihrer ganzen Entwickelung die fast vollkommenste Symmetrie, wie die in zwei seitliche Hälften zerfallenden, die bilateralen Thiere. Von dieser Larve geht nur der Magen mit dem Wassergefäßsysteme in den Seeigel über, dessen stacheliger Körper sich um den Magen der Larve herum bildet. Ist der kleine eigentliche Seeigelkörper, der zuerst flach dosenförmig ist, mit seinem neuen Munde und einem Kranze von verhältnismäßig großen Stacheln in der Larve angelegt, so gehen die zum neuen Baue nicht benutzten Theile zu Grunde. Schon während dieses Ueberganges hat das kleine, etwas über einen Millimeter im Durchmesser habende Thier seine Lebensweise völlig verändert. Mit dem Verschwinden der Wimpern ist es auf die kriechende Bewegung vermittels der Saugfüßchen und der Stacheln angewiesen. Wie lange es dauert, bis es völlig ausgewachsen, also je nach der Art einen Durchmesser von wenigen bis sechzehn und achtzehn Centimeter erreicht, ist unbekannt. Wichtiger ist der Nachweis von Agassiz, welche auffallende Umwandlungen die von ihm untersuchten zahlreichen Arten während des Wachsthumes bestehen. Er hat gezeigt, daß viele von den älteren Zoologen aufgestellte Arten und selbst Gattungen gestrichen werden müssen, weil sie nichts als Jugendzustände anderer bekannten Formen sind. Dies gilt nicht nur von den eigentlichen Seeigeln,

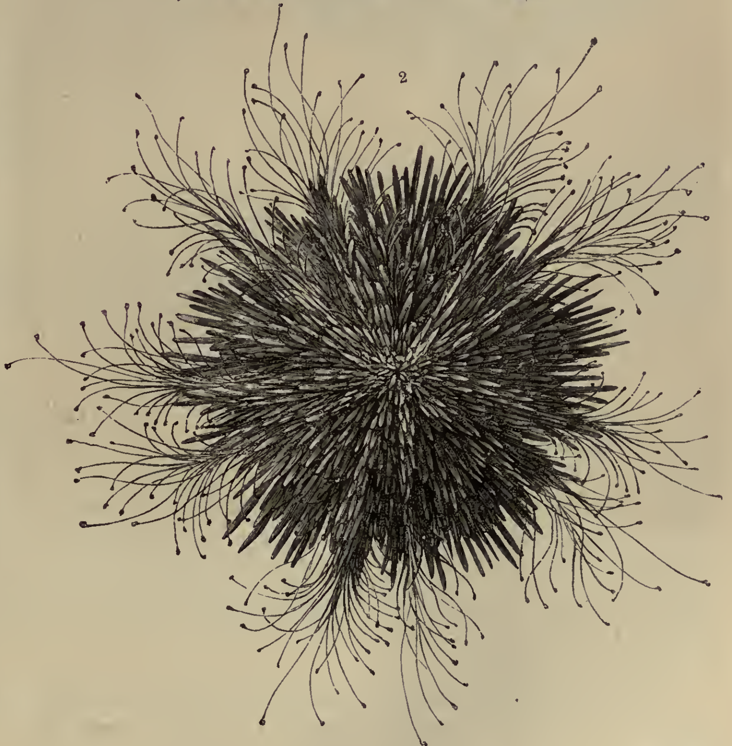


Entwickelung von Strongylocentrotus, Fig. 10: Die Larve in ihrer Vollendung.

von denen wir eben Beispiele vorgeführt haben, sondern in vollem Maße auch von den gleich zu erwähnenden anderen Unterabtheilungen der Ordnung.

An die typischen Seeigel, wie wir sie oben kennen gelernt, reiht sich die Unterordnung der Schildigel (Clypeastridae), an. Der Name ist natürlich ihrer Gestalt entlehnt. Verschiedene Gattungen, wie Clypeaster, sind zwar ziemlich hoch, doch gleichen auch diese einem hochbuckeligen Schilde, da ihre Unterseite ebenfalls platt und etwas nach dem Munde hin vertieft ist. Von beiden Seiten platt gedrückt, völlig schildförmig, sind die meisten Sippen, wie Echinarachnius, Mellita und so viele andere. Fast immer ist der Körper herzförmig, auch bei solchen Arten, bei denen diese Form durch die tiefen Randeinschnitte etwas verwischt erscheint. Dadurch wird die ganze Gestalt symmetrisch. Die Saugfüßchenfelder (Ambulacren) des Rückens bilden eine zierliche Rosette, wovon das eine unpaare Blatt nach vorn gerichtet ist. Zieht man durch die Axe dieses Blattes eine gerade Linie, so trifft dieselbe den Einschnitt des Hinterrandes, wo die Afteröffnung liegt. Unten in derselben Axe nach dem Vorderende zu, aber nahe dem Mittelpunkte der Scheibe, befindet sich die Mundöffnung.

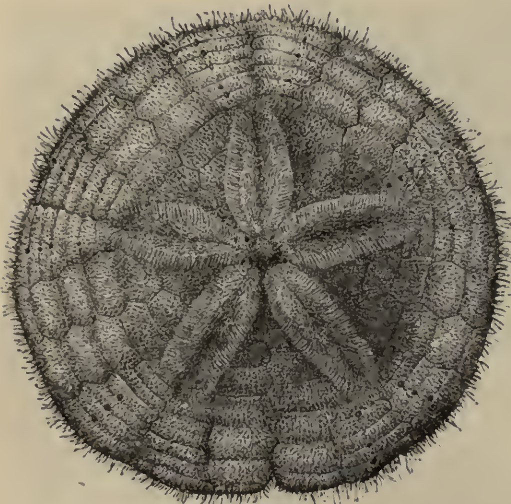




1 Junger Seeigel (Strongylocentrotus Dröbachiensis), von der Mundseite. Durchmesser 1,5 Millimeter. 2 Derselbe, erwachsen. Natürliche Größe.

Auch diese Gruppe von Seeigeln hat einen Kauapparat. Sie zeichnen sich durch Dicke und Festigkeit der Schale aus, deren obere und untere Wand durch eine Menge von Säulen und unregel-

mäßigen Scheidewänden verbunden sind. Mit dieser Stärke harmoniren sehr wenig die borstenähnlichen biegsamen kurzen Stacheln. Auch die außerordentlich zahlreichen Saugfüßchen sind schwach und kurz. Als Bewegungsorgane dienen nur die an der Unterseite und auf dem Rande befindlichen. Diejenigen, welche durch die schmalen Spalten der Rosettenblätter hervortreten, scheinen nur der Athmung zu dienen, und die übrigen über der Rückenfläche verbreiteten Bläschen haben wahrscheinlich das Geschäft, Wasser in die Leibeshöhle aufzunehmen und daraus wieder abzulassen.


Schildigel (Echinarachnius parma). Natürliche Größe.

Die Schildigel gehören, einige kleine Uebergangsformen zu den echten Seeigeln abgerechnet, den heißen Meeren an. Von ihrer Lebensweise ist kaum etwas bekannt.

Dagegen führt uns die dritte Hauptgruppe, die der Herzigel (Spatangidae), obgleich in den wärmeren Meeren überall zu Hause, auch wieder in die gemäßigten und kalten Zonen zurück. Die Schale ist dünn und zerbrechlich; der abgerundete schmälere Theil ist das Vorderende. An dem unteren Rande des abgestutzten Hinterendes liegt die Afteröffnung, die Mundöffnung an der Bauchseite gegen vorn. Eine Zahnbewaffnung fehlt. Die Stacheln sind borstenartig, kurz und biegsam. Wie in der vorigen Abtheilung findet sich auf dem Rücken eine oft vertiefte Rosette von Athmungsbläschen, welche von einem eigenthümlichen geschwungenen Bande, der Fasciola, umgeben ist. Dieser Streifen trägt kleine zarte, stachelähnliche Organe mit flimmernden Köpfchen und scheint die Rosette von Schmutz rein zu halten, den man längs desselben sich anhäufen sieht. Außerdem aber bilden diese Stacheln bei manchen Herzigeln mit vertiefter Ambulacral-Rosette ein Schutzdach für die Jungen. Dies ist namentlich der Fall in der Gattung Hemiaster, wie Agassiz mit Verwerthung einiger älteren Beobachtungen an solchen Thieren nachgewiesen hat, welche bei den Kerguelen gesammelt waren. Die Embryonen machen in diesen Fällen offenbar nur eine sogenannte verkürzte Entwickelung durch und gehen nicht in jene oben beschriebenen wunderlichen freischwärmenden Gestalten über. Die Oeffnungen der Eileiter sind so gelegen, daß die lebendig geborenen Jungen, einen Millimeter im Durchmesser, gleich in ihren Schutzraum gelangen. Die größte hier von dem amerikanischen Naturforscher gefundene junge Brut maß drei Millimeter. Diese Jugendformen sind auch für die Verwandtschaftslehre von großer Wichtigkeit, indem sie den regelmäßigen Seeigeln, von denen die Herzigel sich abgezweigt haben, ähnlich sind und vorübergehend eine Stufe einnehmen, welche in der bisher dem Systeme Schwierigkeiten bereitenden Familie der Collyciden bleibend charakteristisch ist.

Außer den zur Bewegung und zum Anheften dienenden Ambulacralbläschen sehen wir einige Büschel mit Scheiben versehener Bläschen als ausgezeichnete, sehr empfindliche Tastwerkzeuge arbeiten.

Die meisten Herzigel leben in größeren Tiefen, etwa von zwanzig Faden an, auf Schlamm und vorzugsweise auf Sandgrund. Etwas eingegraben, ziehen sie in demselben ihre Furchen, wobei sie vermittels der schöpfkellenartig vorgebogenen Unterlippe sich ununterbrochen mit Sand füllen. Sie nähren sich nämlich nur von den organischen Bestandtheilen und mikroskopischen Organismen,

welche zufällig oder infolge ihrer Lebensweise im Sande sich finden. Da nun die Darmwände sehr dünn und zerreißlich und der Darmkanal immer prall mit Sand gefüllt ist, erfordert die Zergliederung der Thiere große Vorsicht.

Manche, vielleicht sehr viele Herzigel graben sich vollständig in den Sand ein, wie solches von Robertson und Giard an dem in der Nordsee häufigen Amphidetus cordatus beobachtet wurde. Dieser dringt funfzehn bis zwanzig Centimeter tief in den Sandgrund ein und tapeziert sich seine Wohnung, eine Höhle mit einem federkieldicken Eingange und einer eben solchen Ausführungsröhre, mit einer schleimigen Absonderung aus. Die erste der Röhren führt auf die Mitte des



Herzigel (Perinopsis lyrifera). Natürliche Größe.

Rückens, da, wo die Blätter der Fühlerrosette zusammenstoßen, und dient zur Wasser- und Nahrungszufuhr. Der Herzigel vermag ein Büschel langer, wurmähnlicher Saugfüßchen durch die Röhre und noch mehrere Centimeter darüber hinaus zu strecken; diese Saugfüßchen, mit feinem Tastvermögen begabt, befördern Sandkörner und andere, namentlich organische Gegenstände in die Röhre. Dieselben werden, auf dem Rücken des Thieres angelangt, von Wimpern und kurzen Stacheln in Empfang genommen und nach der Mundöffnung geleitet. So füllt sich der Darm, um das durchpassirte Material in die zweite Röhre auszustoßen. Es scheint, als ob das Thier auch das reichlich und ununterbrochen in den Darmkanal aufgenommene Wasser gewaltsam durch die Kanalöffnung auspressen könnte. Nur so nämlich erklärt sich die starke Strömung in der hinteren Röhre, durch welche der verbrauchte Sand wieder an die Oberfläche befördert wird. Wie lange der Amphidetus an einer Stelle bleibt, ist unbekannt; es ist auch möglich, daß er gleich den in Felsen eingegrabenen Seeigeln, in seiner Wohnung sich stabil aufhält und auf die zufällige Nahrungszufuhr angewiesen ist. Fast regelmäßig finden sich in dem mit Schleim ausgekleideten Wohnraume des Herzigels einige kleine Amphipoden-Krebse (Urothoe).

Aus der Beschaffenheit des Skelettes der Seeigel erklärt es sich, daß die fossilen Reste ihrer Vorfahren in größter Menge gefunden werden. Eine Menge wichtiger Beziehungen dieser fossilen Formen unter einander und einst existirender zu den jetzt lebenden haben sich daraus ergeben. Einer der merkwürdigsten Seeigel, welchen Professor Grube einst nach einigen Bruchstücken Asthenosoma genannt, aber erst Wyville Thomson in seiner ganzen Vollständigkeit und Schönheit lebend beobachtet hat, ist der Leder-Seeigel. Als auf der bekannten Dredschfahrt des „Porcupine" zwischen Irland und den Färöerinseln einmal aus einer Tiefe von vierhundertundfunfzig Faden das Netz heraufkam, leuchtete den spähenden Augen der Zoologen, Thomson und Carpenter, aus der Beute ein scharlachrother großer Seeigel entgegen. Man hielt ihn für ein außer-



Leder-Seeigel (Asthenosoma hystrix). 2/3 natürl. Größe.

gewöhnlich starkes Exemplar des in den nordischen Meeren häufigen Echinus Flemmingii; und da es sehr unruhige See und das Einholen des Netzes schwierig war, mußte man erwarten, daß das Thier in Stücken ginge. Zur großen Ueberraschung rollte das Thier unversehrt aus dem Beutel und nahm auf dem Verdecke die Gestalt eines runden rothen Kuchens an. Mit allen sonstigen Kennzeichen eines Seeigels, den Ambulacralfüßchen-Reihen, den Stacheln, den bläulichen scharfen Zähnen, verband sich eine wie Leder biegsame Schale, über welche wunderliche Wellenbewegungen liefen. Es zeigte sich, daß diese Beweglichkeit deshalb möglich ist, weil die Platten, welche das Gehäuse auch dieser Seeigelform bilden, nicht mit ihren Rändern an einander stoßen und zum Theile durch Zahnnaht verbunden sind, sondern sich dachziegelartig decken und durch biegsame Hautstreifen mit einander verbunden sind. Thomson nannte ihn Calveria.

Auch stellte sich bald heraus, daß ein Fossil aus der Kreide, Echinothuria, mit diesem Asthenosoma unserer heutigen Meere übereinstimmt, und die seit 1870 fortgesetzten Tiefseeforschungen haben den Beweis geliefert, daß diese aus der Kreidezeit uns erhaltenen Thiere in den Tiefen verschiedener Meere, z. B. auch bei den westindischen Inseln, mit anderen sogenannten „Kreidethieren" vorkommen. Der von Woodward, dem wohlbekannten englischen Zoologen, der fossilen Gattung gegebene Name Echinothuria ist in Hinsicht auf den Vergleich mit den Holothurien gewählt, indem die Vorstellung sich aufdrängt, daß aus derartigen Leder-Seeigeln bei weiterem Schwunde



Band X, S. 439.

Stachelhäuter.
(Im Vordergrunde Serpeln.)

der Kalkplatten und Streckung des Körpers die Holothurien sich hervorgebildet haben können. Die Echinothurien wiederum führen auf eine der ältesten Seeigelfamilien, die Paläechiniden, zurück. Sie haben einen von den tausenden von Beweisen geliefert, daß, je weiter die Forschung schreitet, um so zahlreichere Uebergangsformen an das Licht treten

---

Dritte Ordnung.

Die Seesterne (Asteriae).

Die Seesterne sind in ihrer natürlichen Stellung, gleich den Seeigeln, mit dem Munde nach unten gerichtet, zeigen aber eine sehr verschiedenartige Ausbildung dieser Bauch- und der Rückenseite. An jener verlaufen vom Munde aus die Rinnen mit den Saugfüßchen, diese ist gewölbter und sowohl der mittlere scheibenförmige Theil als die Strahlen des Körpers sind in anderer Weise getäfelt, gekörnt, bestachelt und in der Regel lebhafter oder dunkler gefärbt. Reichliche innere und äußere Kalkbildungen treten skelettartig zusammen, allein immer verbleibt dem Körper wenigstens ein gewisser Grad der Biegsamkeit, welche in der Abtheilung der Schlangensterne sogar einer außerordentlichen Gelenkigkeit der Armstrahlen Platz macht. Obwohl die Zahl der überhaupt bekannten Arten sich nicht viel über vierhundert beläuft (gegen sechzehn- bis siebzehnhundert lebende und fossile Seeigel), so gehören sie doch wegen der enormen Individuenmenge mancher Arten zu den allbekanntesten Küstenthieren, denen man entweder ihrer auffallenden Gestalt halber den neugierigen Blick schenkt, oder die von Fischern als völlig unbrauchbare, aber desto gefährlichere Feinde des werthvollen Inhaltes ihrer Netze, der an den Senkleinen befindlichen Köder, der Schnecken, der Austernbänke mit Haß und Vernichtung verfolgt werden.

Dies gilt namentlich von der Abtheilung oder Unterordnung, deren Sippen man mit dem alten Gattungsnamen Asterias umfassen und Seesterne im engeren Sinne nennen kann. Bei ihnen erscheinen die Strahlen als unmittelbare Fortsätze und Zipfel der Scheibe, sind hohl und enthalten einen Theil der Eingeweide, und wechseln von solchen Formen, welche sozusagen nur aus den Strahlen, fast ohne vereinigende Scheibe, bestehen, zu solchen, welche reine fünfseitige Scheiben sind. Unser Gruppenbild zeigt einen solchen Scheibenstern, den Asteriscus verruculatus des Mittelmeeres. An einem anderen Seesterne dieses Bildes, dem links im Hintergrunde befindlichen kleinen Exemplare des Asteracanthion roseum, wolle man eine kleine Platte auf dem Rücken der Scheibe in dem Winkel zwischen zwei Strahlen bemerken. Es ist die sogenannte Madreporenplatte, fein labyrinthisch durchbrochen, durch welche das zur Schwellung der Füßchen gehörige Wasser in das innere Kanalsystem einsickert. Dieselbe Platte ist, wie wir hier nachholen wollen, auch leicht an den trockenen und ihrer Stacheln beraubten Seeigelschalen in unmittelbarer Nähe des Rückenpoles zu finden, als größte unter den fünfen, welche von den Ausführungsgängen der Fortpflanzungsorgane durchbohrt sind und mit den kleineren Augenplatten abwechseln. Die meisten Seesterne haben nur eine Madreporenplatte. Ihre Zahl kann im äußersten Falle auf fünf steigen. Für die systematische Begrenzung der Sippen ist auch noch auf die An- oder Abwesenheit der kleinen Afteröffnung im Mittelpunkte des Rückens zu achten.

Die Beobachtung lebender Seesterne, z. B. des an den Küsten der Nordsee gemeinsten Asteracanthion rubens oder des im Mittelmeere ebenso häufigen Asteracanthion tenuispinum — letzterer durch die wechselnde Anzahl der Strahlen ausgezeichnet — gewährt mancherlei Interesse.

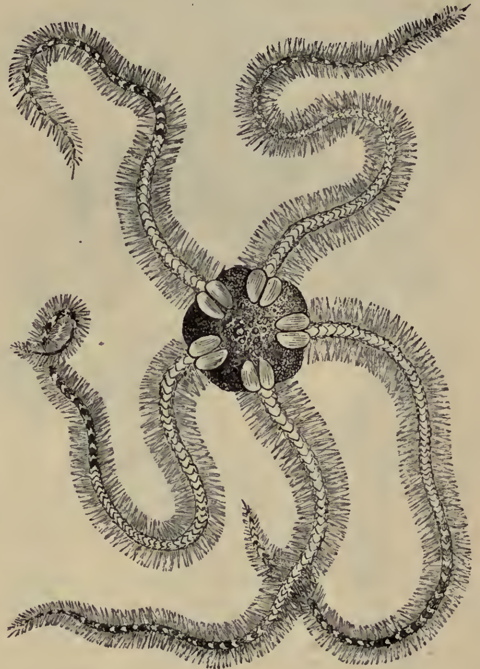
Man lege zuerst den Gefangenen im Wasser auf den Rücken, um alsbald sämmtliche Saugfüßchen in Thätigkeit zu sehen. Es geht ein förmliches Gewoge über sie, nach allen Richtungen werden sie tastend ausgestreckt, und gelingt es einigen, seitlich oder oben mit den Saugnäpfen Halt zu gewinnen, so erachtet sich der Seestern für gerettet aus seiner ihm höchst unbequemen Lage; er weiß mehr und mehr Zugkraft anzubringen, und hat er erst einen Strahl gesichert, so vollzieht er die Wendung des ganzen Körpers ohne Schwierigkeit. Wir lassen ihn nun laufen. Er benimmt sich ganz anders als der Seeigel, ist viel munterer und kriecht weit schneller. Eine Asterias aurantiaca von neun Centimeter im Durchmesser legte nach genauer Messung in der Minute drei Wiener Zoll zurück. Jeder Strahl kann dabei vorangehen und die Thiere sind im Stande, nicht nur Unebenheiten zu überwinden und senkrecht auf- und abwärts zu steigen, sondern sie drücken sich auch durch Engpässe, indem sie zwei Strahlen nach vorn und drei nach hinten an einander legen. Man erstaunt um so mehr über diese Dehnbarkeit, als bei manchen Arten die Strahlen einem unter den Händen aus der Scheibe ausbrechen. Jedem Beobachter wird es sogleich auffallen, daß das Ende der Strahlen eines kriechenden Seesternes, und besonders die gerade vorwärts gerichteten etwas aufgebogen gehalten werden. Dabei werden die Saugfüßchen der gelüfteten Spitzen als Taster ausgestreckt; auf die übrigen wird die Arbeit des Ziehens vertheilt. Auf der Spitze eines jeden Strahles befindet sich aber auch ein Auge, welches man an großen Seesternen als ein feines rothes Pünktchen wahrnimmt. Durch das Mikroskop ist ein Bau dieser Organe sichergestellt, welcher sie als wirkliche Sinnes- und zwar Gesichtswerkzeuge erscheinen läßt.

Es wurde eben gesagt, daß einzelne Seesternarten auch im lebenden Zustande sehr zerbrechlich seien. Keine ist wohl in dieser Hinsicht empfindlicher als das mittelmeerische Asteracanthion tenuispinum. Man erkennt dieses Thier, das einen Durchmesser von 12 bis 18 Centimeter hat, leicht an den fast stachelförmigen Höckern der Oberseite, namentlich aber daran, daß es gewöhnlich sechs oder sieben Strahlen besitzt. Ich habe auf dem Gruppenbilde zwei dieser Asteracanthien zeichnen lassen, an denen zwischen einigen vollständig ausgebildeten Strahlen die übrigen nur als kleine Knospen und Stummeln erscheinen. Es ist nämlich fast Regel, daß die Strahlen verloren gehen. Das Leben wird aber damit nicht im geringsten gefährdet, die Wunde verharscht sehr schnell und der Strahl wächst von neuem. Ja man findet nicht selten Exemplare mit nur einem von den ursprünglichen Strahlen, der dann in der That mit den ihm anhaftenden Pygmäen den Eindruck macht, wie ein Mutterthier mit den von ihm gezeugten Knospen. Wir werden sogleich unten, bei den Ophiuren, einem Beispiele begegnen, wo die Abtrennung mit darauf folgender Knospenbildung ein normaler Vorgang ist, so daß die Wahrscheinlichkeit sehr groß wird, daß auch bei Asteracanthion und ähnlichen Seesternen derselbe Vorgang stattfindet.

Am liebsten gehen sie auf Schnecken und Muscheln. Sie legen ihre Bauchscheibe mit den Saugfüßchen und dem Munde um die Beute, welche zwar anfänglich Deckel und Schalen fest anziehen und verschließen, allein wohl infolge des Ausscheidens eines betäubenden Saftes bald in ihrem Widerstande nachlassen, so daß eine Art von häutigem, faltigem Rüssel, welchen der Seestern ausstülpt, in das Weichthiergehäuse eindringt oder es umfaßt und dessen Inhalt aufsaugt. Seesterne, wie Asterias arenicola an der nordamerikanischen Küste, sind mithin die gefährlichsten Feinde der Austernbänke. Das einzige Mittel gegen sie ist, sie mit dem Dredschnetz zu fangen und dann am Lande absterben zu lassen. Sie in Stücke schneiden und wieder ins Wasser werfen, würde nichts anderes heißen, als sie künstlich vermehren. Man findet nicht selten mehrere Seesterne um eine Muschel geballt, und gar oft bin ich von dem Aerger der Fischer Zeuge gewesen, wenn sie an den über Nacht gelegenen Tiefangeln statt der gehofften Dorsche und Kabeljaus die auf der Jagd nach den Ködern sich angehakt habenden Seesterne aufzogen. Für den Naturforscher fällt dabei allerdings nicht selten gute Beute ab. Das einzige Exemplar des seltenen Asteronyx Loveni, eines Schlangensternes, welches ich auf meiner norwegischen Reise erbeutete, bekam ich am Oexfjord von einem Fisch-Lappen, der es noch an der langen Angelschnur hatte. Einem anderen Fisch-Lappen,

den ich als Ruderer gedungen hatte, überkam, als er hörte, wie ich mich auch mit dem Einsammeln der von ihm so gründlich verachteten Seesterne abgäbe, ein solches Gefühl der Ueberlegenheit, daß er mir fast den Gehorsam kündigte und auf der ganzen Fahrt seine Genossen mit schlechten Witzen über mich belustigte.

Die meisten Sippen der zweiten Abtheilung der Ordnung kann man auch noch heute ganz passend mit dem älteren Gattungsnamen Ophiura (Schlangenstern), umfassen. Sie zeichnen sich durch eine außerordentliche Gelenkigkeit und Beweglichkeit der Arme aus, welche nicht als unmittelbare Fortsätze der Scheibe erscheinen, sondern derselben an der Unterseite gleichsam eingefügt und eingesetzt sind. Dieselben sind auch nicht hohl, sondern gänzlich von einer Reihe wirbelartiger Kalkscheiben ausgefüllt, welche den anderen Seesternen zwar auch nicht fehlen, dort aber, wie oben bemerkt, noch hinlänglichen Raum für verschiedene Eingeweide über sich lassen. Die Schlangensterne sind ebenso verbreitet wie die Asterias-Arten, eine ganze Reihe durch Verschiedenheit der Schuppen und Stacheln und anderer kleineren Merkmale auseinander gehender Formen bevölkern unsere Küsten und ganz besonders die felsigen und bewachsenen Strecken. Allein, wenn man sie nicht aufzusuchen versteht, bekommt man die Schlangensterne nur selten zu Gesicht. Sie sind schlau und furchtsam und klettern und schlüpfen mit äußerster Gewandtheit in Felsritzen zwischen Korallenästen, Wurmröhren, Wurzelwerk, kurz auf dem unwegsamsten Boden umher. Sie gebrauchen dabei die Saugfüßchen nur beiläufig, befestigen sich dagegen mit den Armen, welche sie um dünne und dicke Gegenstände wie ebenso viele Wickelschwänze schlingen. Hat man einen Flüchtling, der im Begriffe ist, in einem engen und gewundenen Verstecke zu verschwinden, noch bei einem Arme erwischt, so behält man letzteren zwischen den Fingern, während der Stern unbekümmert um seinen Verlust, der ihm anscheinend wirklich wenig Schmerz verursacht, sich vollends in Sicherheit bringt. Auch ihm ergänzt sich der verlorene Körpertheil sehr bald. Das wichtigste Geschäft, dem sie so gewandt obliegen, ist natürlich das Suchen nach Nahrung; wie sie aber überhaupt sich weit zierlicher und eleganter tragen, als ihre etwas plumpen Genossen der Sippe Asterias, erscheinen sie auch weit weniger gefräßig. Das kommt daher, weil sie mit allerlei kleinem Gethiere vorlieb nehmen. Die in der Tiefe wohnenden Arten klettern am liebsten auf den ästigen und netzförmigen Hornkorallen umher, deren Weichtheile sie abfressen.



Schlangenstern (Ophiotrix fragilis). ⅔ natürl. Größe.

Unter den europäischen Schlangensternen, überhaupt unter den bisher bekannt gewordenen, ist der kleinste und unansehnlichste der interessanteste, zwar nicht hinsichtlich seiner Lebensweise, die gar nichts besonderes darbietet, aber durch die Fortpflanzung durch Theilung und darauf folgende Wiederergänzung der fehlenden Körperhälfte. Das Thierchen, von dem wir reden, Ophiactis virescens, oder der grünliche Schlangenstern, hat im ausgewachsenen Zustande eine Scheibe von nur einigen Millimetern Durchmesser und ist von grünlicher Färbung. Er lebt bei Neapel und

wahrscheinlich ganz allgemein im Mittelmeere in der Küstenzone, wo er zwischen Spongien und Tangen in ganz unglaublichen Mengen umherkriecht. Daß er sechs Arme, statt der seinen Genossen zukommenden fünf besitzt, wußte man, und, wenn ich nicht irre, auch daß diese Arme oft ungleich sind. Als ich eine Anzahl Exemplare für die Sammlung auswählte und fand, daß bei den wenigsten die sechs Arme gleich lang waren, und daß bei den allermeisten die eine Körperhälfte nebst den zugehörigen drei Armen in den verschiedensten Stufen kleiner war als die andere vollkommenere, schien mir eine sorgfältige Untersuchung wünschenswerth. Ich brachte also einige hundert Stück wohl konservirt mit, und trotz der Schwierigkeit, welche die Untersuchung des kleinen Wesens bietet, ist es meinem jungen Freunde Dr. Simroth gelungen, nicht nur eine höchst vollständige Anatomie der Ophiactis virescens zu liefern, sondern auch den Theilungsproceß und den Ersatz zu studiren.



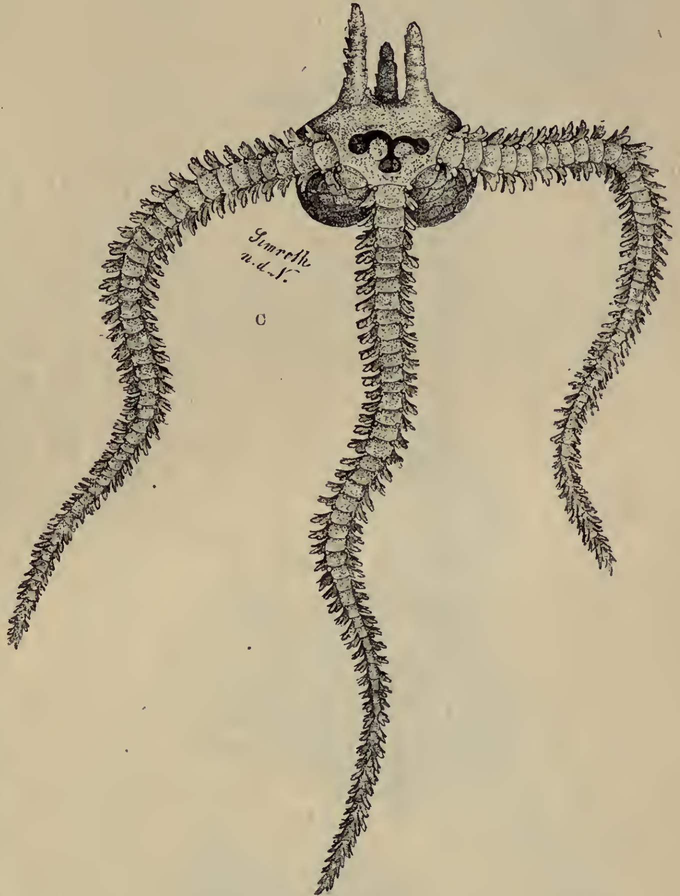
Grünlicher (sechsarmiger) Schlangenstern (Ophiactis virescens). 5mal vergrößert.

Das auf unserem Bilde gegebene Exemplar A besteht aus zwei fast gleichen Hälften, doch erkennt man an der etwas geringeren Länge der drei nach unten liegenden Arme a′, daß diese Hälfte die neu zugewachsene ist. Das zweite Thier, B, vom Rücken gesehen, hat sich kaum erst von seiner anderen Hälfte getrennt. Wo sonst im Thierreiche eine Vermehrung durch Theilung vorkommt, pflegt sich dieser Vorgang durch eine Einschnürung vorzubereiten und allmählich vorzuschreiten. Bei der Ophiactis sieht die Theilung wie eine gewaltsame Zerreißung aus, ja, sie ist es sogar, indem Simroth erkannte, daß der Magen aufgerissen, die Nerven und Gefäße zersprengt, die Zahnplatten und andere Harttheile zerbrochen werden. Man kann sich schwer vorstellen, daß das ein naturgemäßer Verlauf im Leben des Individuums sein solle, allein es gibt ähnliche Erscheinungen in der Klasse der Stachelhäuter, welche die vorliegende erläutern. Die Arme aller Schlangen- und vieler Seesterne, auch die der Haarsterne, brechen außerordentlich leicht ab, wenn die Thiere aus dem Wasser genommen oder im Wasser beunruhigt werden. Sind die Thiere sich selbst überlassen und in gewohnter Umgebung, so vollführen sie, wie schon erwähnt, mit den Armen und Strahlen alle möglichen, oft die überraschendsten Biegungen. Will man aber die Biegungen an einem eben aus dem Meere genommenen Seesterne mit vorsichtiger Gewalt ausführen, so brechen die gesteiften Arme wie Glas ab. Es ist dann offenbar eine gewisse Nervenerregung vorhanden, welche die Muskeln zu krampfhaften, den Bruch der Theile verursachenden Zusammenziehungen veranlaßt. Der Zusammenhang dieser Nervenerregung mit den Kontraktionen der Holothurien, wobei sie ihre eigenen Eingeweide ausspeien, ist nachgewiesen.

Unter einer solchen physiologischen, ihrer Entstehung nach allerdings unerklärten Erregung mag die gewaltsame Theilung der Ophiactis vor sich gehen. Die Wunde schließt sich zunächst durch eine Art von Verklebung, indem sich die Rißränder des Magens und die der Körperbedeckungen

an einander legen, worauf die weitere Vernarbung und der Ersatz der verlorenen Hälfte eintreten. Unser Exemplar C zeigt dieses Wachsthum in vollem Gange; es sprossen zuerst die zwei äußeren neuen Arme, dann der mittlere. Wie oft an derselben Stelle eine Vervollständigung eintreten kann, wie die geschlechtliche Fortpflanzung stattfindet, ob vielleicht die aus den Eiern hervorgehenden Jungen nur fünf Arme besitzen, wie Simroth vermuthet, diese und ähnliche Fragen für den Zoologen sind noch zu lösen.

Neben den zahlreichen Arten mit einfachen Armen finden sich einige wenige, deren Arme sich entweder am Ende, oder gleich über der Wurzel verzweigen. Sie bilden die Sippe Medusenstern (Alecto). Man hat berechnet, daß bei Individuen mit stark verzweigten Strahlen die Zahl der Glieder gegen achtzigtausend beträgt. Bei allen diesen besitzen die Arme und ihre Zweige die Fähigkeit, sich gegen die Mundseite hin einzurollen, und wahrscheinlich vermögen sie nicht bloß direkt sich anzuklammern, sondern auch die ergriffene Beute dem Munde zuzuführen. Die Medusensterne lieben ausnahmslos größere Meerestiefen. Von mehreren im hohen Norden gefischten Exemplaren der Alecto verrucosa weiß ich aus eigener Ueberzeugung, daß sie mit zufällig an die Tiefangeln gerathenen Stauden der Hornkoralle heraufkamen.



Grünlicher (sechsarmiger) Schlangenstern (Ophiactis virescens). 5mal vergrößert.

Auf die Entwickelungserscheinungen der Seesterne und Schlangensterne gehen wir nicht näher ein, da der Verlauf im wesentlichen mit dem übereinstimmt, den die Seeigel zeigen. Auch die Larve des Schlangensternes stellt sich, mit dem fertigen Thiere verglichen, als eine gänzlich andere Gestalt dar, welche wegen ihrer entschiedenen Zweiseitigkeit und Symmetrie eher in die Kreise der symmetrischen Thiere als in einen der Strahlthiere passen will. Man kann sich auch nach den detaillirtesten Abbildungen kaum eine genügende Vorstellung von den verschiedenen Stufen dieser Verwandlungen machen, daher, um der Phantasie zu Hülfe zu kommen, die eleganten Wachsmodelle empfohlen sein mögen, welche Dr. Ziegler in Freiburg in Baden anfertigt, und welche an den meisten Universitäten zur Erläuterung der Vorträge benutzt werden.

Eine besondere Erwähnung verdient die Brutpflege des ziemlich seltenen nordischen Seesternes Asteracanthion Mülleri. Er bildet nämlich durch Zusammenkrümmung der Scheibe und der Arme eine Höhle, in welcher er Eier und Larven hegt. Indem dieselben vor seinem Munde ange=

häuft sind, muß das Thier während dieser ganzen Brüte- und Hegezeit sich auch das strengste Fasten auferlegen. Es wählt sich für diese Zeit, wie ich mich durch Auffinden eines brütenden Exemplares am Strande einer der Färöerinseln einst überzeugte, einen gesicherten Versteck unter großen, dem Wellenschlage nicht ausgesetzten Steinen.

Vierte Ordnung.

Die Haarsterne (Crinoidea).

Der in diesem Werke eingeschlagene Weg, von den höheren zu den niederen Formen absteigend, läßt sich in vieler Beziehung rechtfertigen, hat aber, wir wiederholen diese Bemerkung, überhaupt und namentlich im Bereiche der niederen Thierwelt das Unbequeme, daß die auf den inneren natürlichen Zusammenhang der Formenreihen hinweisende Darstellung gerade in diesem Punkte gehemmt ist. Das Leben der einzelnen ist da, wo mit der Größe sich ein gewisses Maß von Intelligenz und Kraftäußerung verbindet, sehr anziehend. Das Leben des Einzelthieres führt aber über sich hinaus auf das Leben und Werden der Art, auf den, wenn auch noch vielfach räthselhaften Gestaltungsproceß der Thierklassen und Kreise; es lenkt den Blick mit Nothwendigkeit in die Vorwelt und auf die Reste der Vorgänger der heutigen Lebewesen. Und da muß es uns denn gehen, wie demjenigen, der in der Völkergeschichte mit den neuesten Perioden beginnen und sich allmählich bis zum Alterthume nach rückwärts durchschlagen wollte. Auch die Thiergeschichte verlangt jene entwickelnde, pragmatische Behandlung und um so mehr in den Regionen, wo das Leben der Individuen an Interesse ganz zurücksteht gegen das Leben, das heißt das Auftauchen, Umändern und Verschwinden der Formenreihen, welche die Systematik als Arten verzeichnet.



a Pentacrinus caput Medusae. ½ natürl. Größe. b Kelchscheibe desselben von oben, die Arme abgeschnitten. Natürliche Größe.

Zu dieser kurzen Betrachtung — ähnliche haben wir bei ähnlicher Gelegenheit angestellt — drängt uns die Ordnung der Haarsterne, mögen wir sie nun in ihrer Isolirung oder mit Bezug auf die übrigen Abtheilungen der Echinodermenklasse auffassen. Die heutige Welt zeigt uns nur noch die vereinzelten Reste einer einst reichen Abtheilung, der es also ebenso ergangen ist, wie der Familie der Nautiliten (Seite 215 ff.) oder der ganzen Klasse der Brachiopoden (Seite 98). Die Abbildung läßt in a den Körper und das obere Ende eines seltenen, in den westindischen Meeren auf steinigem Grunde lebenden Thieres, des Pentacrinus caput Medusae, sehen und in b die Scheibe, welche nach aufwärts gekehrt und von den gespaltenen und rankenförmigen Armen umstellt

ist. Der eigentliche Körper gleicht also einem Kelche, wie er auch wissenschaftlich genannt wird. Die dem Stiele zugewendete Seite ist getäfelt und entspricht dem Rücken der Seesterne, die Bauchseite, die wir in b haben, ist von einer weichen biegsamen Haut bedeckt, in deren Mitte sich die Mundöffnung befindet. Die Ausgangsöffnung des Darmkanales liegt seitlich. Die den Ambulacren entsprechenden Rinnen sind deutlich. Dieser Körper mit seinen verzweigten Armen ruht nun auf einem längeren, im Rückenpole angesetzten Stiele, der sehr vielgliederig und daher biegsam und in regelmäßigen Abständen mit Quirlen von Ranken geziert ist. Es dürften kaum einige Dutzend dieses Pentacrinus gefischt und in den größeren Museen erhalten sein. Der Preis war noch im Jahre 1876 sehr hoch. Für ein Exemplar habe ich dem Naturalienhändler Damon in Weymouth zweihundertundzwanzig Mark bezahlt.



Wurzelhaarstern (Rhizocrinus loffotensis). 1½ natürl. Größe.

Lange Zeit schienen der westindische Haarstern, nebst einer bisher nur in zwei Exemplaren an der amerikanischen Küste gefundenen Sippe Holopus (von Brasilien und Barbados) die einzigen noch lebenden Repräsentanten der gestielten Crinoiden zu sein. Aber die Tiefseeforschungen haben unsere Kenntnisse auch hinsichtlich dieser Ordnung gründlich geändert. Pentacrinusartige Thiere leben, so hat es sich gezeigt, auf vielen Stellen des Meeresgrundes, so daß sie nicht einmal mehr zu den seltenen Vorkommnissen gezählt werden können. Der bekannte englische Zoolog Gwyn Jeffreys erbeutete mit einem Netzzuge südlich von Kap St. Vincent aus einer Tiefe von eintausendundfünfundneunzig Faden zwanzig Stück einer Art Pentacrinus (Pentacrinus Thomsoni). Der Boden, auf dem sie lebten, war ein weicher Schlamm, in welchem sie lose gesteckt hatten, ohne fest an- und eingewurzelt zu sein. Das bewies auch das glatt abgerundete Stielende, woraus Jeffreys sogar schließen wollte, daß die Thiere sich zeitweise mittels ihrer Arme schwimmend bewegen.

Noch reicher ist das Vorkommen von Pentacrinen in gewissen Theilen der Südsee, wo die Challenger-Expedition in der Nähe der Meangis-Inseln auf einen einzigen Schleppnetzzug in fünfhundert Faden funfzig Stück erhielt. Von dem eigentlichen Bestande der Crinoiden in der Jetztwelt werden wir uns überhaupt erst eine annähernde Vorstellung machen können, wenn Professor Thomson die Schätze dieser großartigen Entdeckungsfahrt beschrieben haben wird. Wie viel mag aber überhaupt verborgen bleiben, da manche Gattungen, wie Hyocrinus, aus Tiefen von eintausenddreihundertundfünfundsiebzig, ja zweitausenddreihundertundfünfundzwanzig Faden heraufgefischt wurden.

Eine andere höchst interessante Entdeckung war schon 1864 von dem um die nordische Zoologie hochverdienten Sars gemacht worden. Er fand in dreihundert Faden Tiefe bei den Lofoten-Inseln eine etwa vierzehn Centimeter lange, zarte Crinoide, die er nach den reichlich entwickelten feinen Wurzeln, mit welchen der Stamm sich befestigt, den Wurzelhaarstern (Rhizocrinus) nannte. Dasselbe Thier wurde von allen späteren Expeditionen, welche sich mit der Untersuchung des Atlantischen Oceanes abgaben, bis zur Küste von Florida gefischt. Für den Zoologen und Paläontologen ist es nebst anderen, von uns zum Theile schon erwähnten Genossen, die mit ihm die Tiefen theilen, von hohem Interesse, weil es einer Familie angehört, die man seit der Kreideformation für ausgestorben hielt. Das sind die Apiocriniten. Unserem Rhizocrinus steht die Kreidesippe Bourguetticrinus am nächsten, und auch diese zeigt schon verschiedene Merkmale, welche auf einen Verfall, ein Aussterben der Familie deuten. Der Körper ist klein, die Arme schmal und kurz, der Stamm unverhältnismäßig lang, ein Mißverhältnis, das auf gestörter Ernährung zu beruhen scheint. Diese Erscheinungen wiederholen sich nun bei dem Wurzelhaarsterne, der geradezu ein weiter verkümmerter Bourguetticrinus genannt werden kann, eines jener ziemlich zahlreichen Wahrzeichen, daß die Meere aus den Zeiten der Kreidebildung sich ununterbrochen und nur mit allmählicher Aenderung und Umformung ihrer Thierwelt in unsere heutigen Meere fortgesetzt haben.

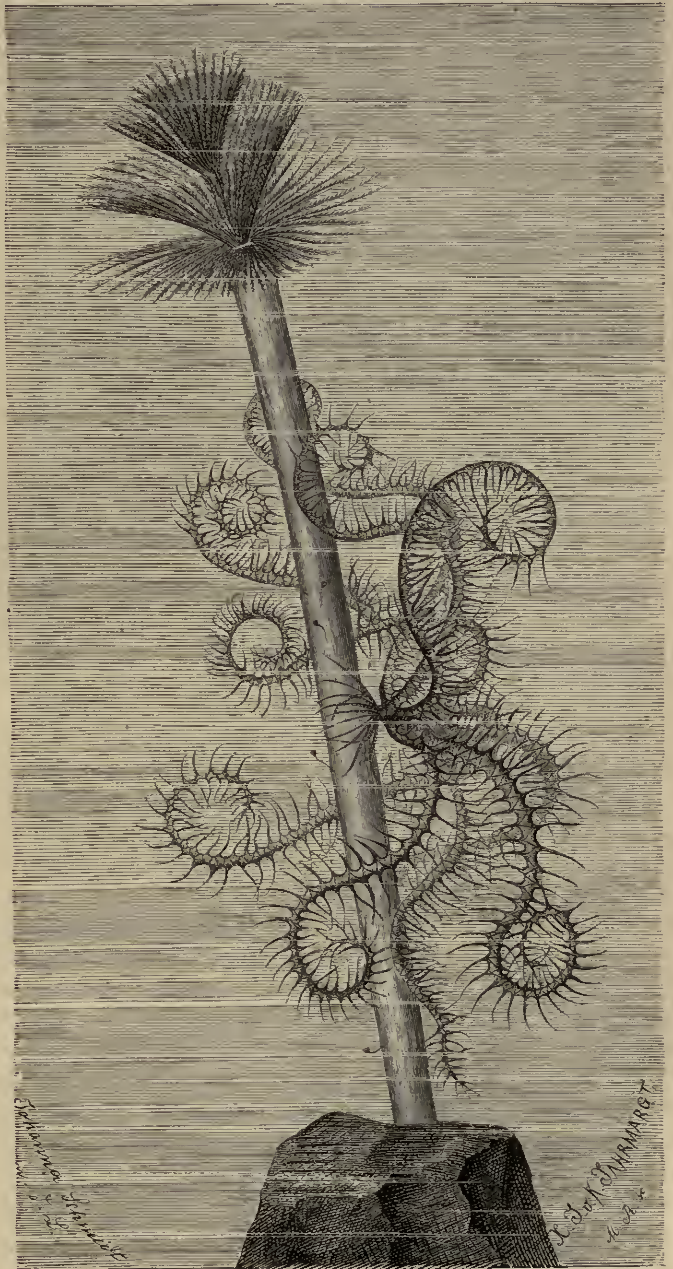
So eröffnen uns diese an sich sehr armseligen, ihr Leben im Verborgenen fristenden Wesen einen Einblick in die Geschichte der Erdbildung, indem sie die Gegenwart mit den Millionen von Jahren hinter uns liegenden Perioden verbinden und uns die Beschaffenheit der damaligen Meere und die Bildung und das Aussehen des Meeresbodens thatsächlich vor Augen rücken. Es ist anzunehmen, daß die meisten jener Thiere, die wir als lebende Repräsentanten entschwundener Urzeiten auf die Tiefen der Oceane zurückgezogen finden, sonst zur Blütezeit ihrer Sippen und Familien der Oberfläche näher angesiedelt waren.

Von den die Urmeere einst in größter Mannigfaltigkeit bevölkernden Crinoiden hat nur eine eine einzige Gattung sich sozusagen modernisirt, nur in ihrer Entwickelung und Verwandlung ein Stückchen vom alten Zopfe an sich tragend. Das ist Comatula, der Haarstern im engeren Sinne, von dem gegen vierzig Arten aus allen Meeren bekannt sind. Im Atlantischen Oceane lebt Comatula rosacea (auch Antedon rosaceus genannt), im Mittelmeere die Comatula mediterranea. Ein Blick auf das Thier zeigt die nahe Verwandtschaft mit Pentacrinus; hier wie dort ein kelchförmiger Körper, dessen Wand aus mehreren Kreisen von Kalkplatten besteht und dessen Deckel von weicher Beschaffenheit ist. Die Mundöffnung nimmt die Mitte dieses Deckels ein; excentrisch auf dem Gipfel einer schornsteinförmigen Erhebung befindet sich der After. Fünf sich gleich an ihrem Ursprung gabelnde Arme gehen von der Rückenseite aus, so daß man von der Mundseite her zehn Arme erblickt. Diese sind mit zwei Reihen einander gegenüber und abwechselnd gestellten Fortsätzen versehen, die sogenannten Pinnulä, und gleichen zierlichen gefiederten Ranken, indem sie schön gebogen oder spiralig eingerollt getragen werden. Bis hierher und noch in weiteren Einzelheiten stimmt die Beschreibung fast genau mit der des Pentacrinus überein; aber da, wo am Rücken des letzteren sich der Stiel anfügt, findet sich bei der Comatel ein Knopf, umgeben von einem Kreise feiner Ranken, deren jede mit einer kalkigen Klaue endigt. Die Beobachtung des lebenden Thieres lehrt sogleich, wozu diese Rückenranken mit ihren Haken dienen.

Man hatte, ehe man die schön roth, karmoisin, braun, blau oder gelb gefärbten Comateln in den Aquarien hielt und ehe englische und französische Naturforscher sie lebend beobachteten, von ihrer Lebensweise eine ganz verkehrte Vorstellung; man meinte, daß sie auf dem Schlamme säßen und kröchen, den Mund nach abwärts gekehrt, gleich den Seesternen. Da ich in der Nähe von

Zara an der dalmatinischen Küste mit dem Schleppnetze hunderte vom schlammigen Grunde gehoben, wo nur spärlich Tange und Schwämme zu finden sind, war auch ich in diesem Irrthume befangen und meinte, daß sie sich von den im Schlamme enthaltenen organischen Stoffen nährten. Ich hatte eben nicht erkennen können, daß das Netz sie in einer Tiefe von zwölf bis zwanzig Faden von den Seegewächsen abstreifte. Unterdessen schon von anderer Seite eines Besseren belehrt, sah ich sie endlich selbst in Neapel bei Dohrn als vollendete Kletterer, welche, in Massen sich auf den verschiedensten Gegenständen anheftend, einen entzückenden Anblick gewähren.

In Gefäße gethan, wo die Gelegenheit fehlt, sich so anzusetzen, daß sie rings von Wasser umspült sind und die Arme ganz frei ausstrecken zu können, versuchen sie wiederholt, durch höchst zierliches Rudern mit je fünf Armen, sich zu erheben, sinken jedoch, da sie keinen Vorsprung oder Ast erfassen können, immer wieder zu Boden und verharren dann so in zusammengekrümmter Lage, die ihnen aber unnatürlich ist und ihr Absterben beschleunigt. Thut man mehrere in einen glatten Behälter, so klammern sie sich aneinander an und brechen sich gegenseitig die leicht abspringenden Arme ab. Ihr Rudern und Schwimmen bezweckt also nur das Auffinden eines Gegenstandes, an welchem sie sich festhalten können. Dies geschieht vermittels jener klauentragenden Ranken des Rückens, die ihnen Füße und Klammerwerkzeuge ersetzen. Von der Fähigkeit, schwimmend oder kletternd den Ort zu wechseln, machen sie jedoch nur geringen Gebrauch, nachdem sie einmal einen bequemen Platz gefunden, wo



Mittelländischer Haarstern (Comatula mediterranea), auf Sabella unispira sitzend. Natürliche Größe.

sie, die Mundfläche nach der Seite oder nach oben gewendet und die Arme leicht gebogen, der Nahrung harren.

Um die Art, wie die Comatula und überhaupt alle Haarsterne sich ernähren, zu begreifen, bedarf es einer genaueren Untersuchung der Mundseite. Auf unserer Abbildung des Thieres, noch deutlicher auf derjenigen des Pentacrinus (b), sieht man fünf vom Munde ausgehende Furchen, die sich alsbald nach den zehn Armen gabelig spalten. Es enthält also jeder Arm eine solche Rinne, welche sich bis an seine Spitze fortsetzt. Indem nun dieser Halbkanal mit Flimmern tapeziert ist, welche einen Wasserstrom nach dem Munde zu erzeugen, genügt die bloße Ausbreitung der Arme, um die an und in die Rinnen gerathenden mikroskopischen Thierchen, welche zur Nahrung geeignet sind, dem Munde zuzutreiben. Je stiller die Comatel sitzt, um so sicherer und regelmäßiger geht die Nahrungsaufnahme vor sich. An Myriaden mit bloßem Auge unsichtbarer Thierchen und Thierlarven ist an den Stellen, wo die Crinoiden leben, nie Mangel, und daß ein solches unerschöpfliches mikroskopisches Leben sich auch in den reicher ausgestatteten Aquarien sehr bald einstellt, davon kann man sich überall, wo größere derartige Institute sind, überzeugen. Zur Kontrollirung der Nahrungszufuhr kommt unseren Thieren die außerordentliche Empfindlichkeit der Arme zu statten, indem die tausende von Fiederfortsätzen oder Pinnulä, welche den Armschaft in zwei Reihen besetzen, Tastwerkzeuge feinster Art sind. Jede Pinnula trägt auf der Spitze einige Tasthärchen; sobald daher irgend ein dem Gemeingefühle fremdartiger Körper den Arm berührt oder ein gröberer Gast ins Gehege fährt, legen sich die Pinnulä über der Flimmerrinne zusammen, und der Arm rollt sich ein. Damit ist natürlich eine Austreibung der der Comatel unangenehmen Eindringlinge verbunden.

Ueber das Vorkommen der Comatula an ihren natürlichen Standorten hat Lacaze-Duthiers die ausführlichsten Mittheilungen gemacht. Er stellt uns den sammelnden und beobachtenden Zoologen und die Lebensverhältnisse der Strandzone wieder so anschaulich vor Augen, daß wir ihn, mit einigen nothwendigen Kürzungen, selbst reden lassen. Wir befinden uns in Roscoff, an der Küste der Bretagne, Weymouth gegenüber, wo der sandige, allmählich abfallende Strand von größeren und kleineren granitischen Felsen und Inselchen durchbrochen wird. „Zwischen allen diesen Riffen und im Kanale kommen bei Ebbe ausgedehnte schöne Wiesen von Seegras (Zostera) und Sandbänke, mit Steinen bedeckt, zum Vorscheine, welche beide von zahlreichen Thierarten bewohnt werden. Da gibt es alle möglichen einfachen und zusammengesetzten Ascidien, Moosthiere, Sertularien (Quallenpolypen, siehe unten), Schwämme, besonders Kalkschwämme, Stachelhäuter, Synapten, Lucernarien (siehe unten), zahlreiche Actinien (siehe unten), Planarien, nackte und beschalte Mollusken, welche den Zoologen für die Mühe des Sammelns reichlich entschädigen.

„Die beiden, gewöhnlich von den Algen eingenommenen Zonen, die obere mit dem Blasen- und Sägetange (Fucus vesiculosus und F. serratus), die andere mit Laminaria, werden in Roscoff sehr scharf durch die Himanthalia lorea geschieden, jene Alge, welche man als Dünger für die Gemüse gebraucht. Ihr Gürtel wird zur Zeit der Gleichen bloßgelegt, ganz frei wird er aber nur bei den tiefsten Ebben, wenn auch die Laminarien darunter zugänglich sind. Man muß diese Dinge wissen, weil man sich keine Vorstellung machen kann von den Schwierigkeiten, die man hat, wenn man versucht, zwischen den Felsen zu sammeln, während diese unter Wasser sind, und man zwischen den langen Bündeln der kleberigen und schlüpfrigen Bänder der Himanthalie herumsteigt, welche die Höhlungen der Steine bedecken und sich einem um die Beine wickeln. Man findet dann fast nichts; das Sammeln ist nicht nur außerordentlich schwer, sondern auch gefährlich, weil man jeden Augenblick hinstürzt. Dagegen ist das Sammeln in der Laminarien-Zone sowohl leichter, als ergiebiger. Am wichtigsten aber hinsichtlich des Zieles, welches wir hier verfolgen, ist das Vorkommen von Sargassum in dieser Zone, einer Alge, die gewöhnlich auf tieferem Sandboden lebt, unter bestimmten, gleich näher zu bezeichnenden Umständen aber ziemlich hoch herauf steigt.

„Zur Zeit der tiefsten Ebben reißt das Meer, indem es sich zurückzieht, Gräben in den sandigen Boden und in die Tangwiesen. Es laufen alsdann in diesen Vertiefungen mehrere Bäche ab. In

ihnen siedeln sich die Sargassen an und steigen höher hinan, und an ihnen findet man die jungen und alten Comateln. Da die Stämme von Sargassum sehr ästig sind, verflechten sich die Zweige mit einander und bilden eine Art von Strauchwerk, zwischen welchem die Comatula vorzugsweise lebt. Auch die Ascidien, Schwämme, Quallenpolypen und Moosthiere sind darin so zahlreich, daß jeder Sargassumstamm eine ganze Sammlung an sich trägt. Die Comatel findet sich daran manchmal in solchen Mengen, daß sie die Aeste fast völlig bedeckt."

Diese Art, sich an wenigen Tagen des Jahres des Haarsternes mit der Hand zu bemächtigen, ist natürlich nur an Küsten mit hoher Flut und Ebbe ausführbar, also weder im Adriatischen noch im Mittelmeere.

Wir haben bisher nur das bescheidene Dasein der erwachsenen Comatel beobachtet. So blumenhaft sie auch aussieht, hält sie doch den näheren Vergleich mit einem Seegewächse nicht aus, der für die anderen, die gestielten Haarsterne, sich von selbst ergibt. Aber jede Comatel macht in ihrer Jugend die bleibende Stufe des Pentacrinus durch und verweist damit auf ihre Abstammung von gestielten Formen. Den Ausgang der Entwickelung hat sie mit ihren Klassengenossen gemein. Aber auf einer bestimmten Stufe, nachdem der Darmkanal entstanden, verlängert sich das Hinterende und das Thierchen heftet sich mit demselben an irgend einen Gegenstand an. Sie haben zunächst das Aussehen einer kleinen kurzstieligen Keule, so winzig, daß sie kaum mit unbewaffnetem Auge zu entdecken sind. Man kann diese erste Zeit, wo noch die Arme nicht entstanden sind, mit der Stufe der Puppe des Schmetterlings vergleichen, da der anfänglich vorhanden gewesene Mund der jungen Comatel jetzt von einer Hautschicht überwachsen ist, unter welcher die uns bekannte Mundscheibe des fertigen Thieres ihre definitive Gestalt annimmt. Allmählich brechen die Arme durch, unter fortschreitendem Wachsthume des Stieles, welcher wesentlich dem Stiele des Pentacrinus gleicht. So gleich ist überhaupt jetzt die gestielte Comatel dem zeitlebens an seinen Stiel gefesselten Pentacrinus, daß die Vorstellung, die Comatel stamme von pentacrinusartigen Vorfahren ab, für den denkenden Naturforscher unabweisbar erscheint. Sie erhebt sich über den einst stabilen Zustand, indem sie zu freiem Leben vom Stiele sich ablöst, nachdem am Rücken die oben beschriebenen, mit Klauen versehenen Ranken hervorgetreten sind.

Man findet die gestielten jungen Comateln überall, wo die Erwachsenen in größerer Menge sich aufhalten. Ich entdeckte sie in unzählbaren Mengen auch in Dohrns Aquarium. Unter anderem heften sie sich auf den Röhren der Spirographis (oder Sabella unispira) an, wie unser Bild (Seite 447) deren vier zeigt.

Der Kreis der Coelenteraten.

„Nicht jedem blüht das Glück, Korinth zu sehen", hieß es im Alterthume, um den zu trösten, der mit bescheideneren Ansprüchen es sich im Kreise kleinerer Anschauungen genügen lassen sollte. Nur Auserwählte dürfen sich an der lieblichen Pracht jener südlichen Eilande weiden, welche ihr Dasein und ihre gegenwärtige Gestalt der vieltausendjährigen Lebensthätigkeit der Korallenthierchen verdanken, dürfen innerhalb der Lagune den wißbegierigen Blick auf die in Farben glühende Thierwelt senken. Solche korinthische Ueppigkeit bieten unsere europäischen Meere nicht, aber doch haben dich vielleicht schon auf stiller Meerfahrt jene schwankenden, mit Guirlanden und langen Fransen behangenen Glocken entzückt, deren Körper wie zart violett, röthlich oder gelblich gefärbte Glasgebilde aussehen. Wie unser Boot an ihnen vorübertreibt, blähen sie sich abwechselnd auf und ziehen den Glocken- oder Scheibenrand zusammen, um durch diese Stöße sich nahe an der Oberfläche zu halten. Bei längerem Aufenthalte in Seebädern hat auch wohl jeder Gast noch intimere und zwar unliebsame Bekanntschaft mit diesen Quallen gemacht, die als Farben-Sirenen zur Berührung verlockten und dieselbe mit dem empfindlichsten Nesseln vergalten. Die vielen tausende unserer Leser aber, welche nicht in vollen Zügen die Eindrücke des offenen Seestrandes in sich aufnehmen, aber doch ein Miniaturbild durch Vermittelung eines Aquariums genießen konnten, lernten als die größte Zierde dieser mühsam und schwierig zu unterhaltenden Seewasserkäfige die Seerosen oder Seeanemonen, die Actinien kennen, welche Polypen sind, gleich den Erbauern der Riffe, Strahlthiere gleich den Quallen, und mit ihnen und vielen anderen gleich und ähnlich gebauten Formen den Kreis der Coelenteraten bilden.

Ich weiß leider kein deutsches Wort, welches ich zur nächsten Verdeutlichung und Orientirung an Stelle des aus zwei griechischen bestehenden Ausdruckes setzen könnte. Es bedarf dasselbe vielmehr einer ausführlicheren Erklärung, welche sich auf den inneren Bau aller dieser Thiere zu beziehen hat.

Mit dem Namen Coelenteraten sollten solche Thiere bezeichnet werden, deren dem Darmkanale der anderen Thiere entsprechende Höhlung nicht in sich abgeschlossen sei, sondern in offener Verbindung mit denjenigen Räumen steht, welche der Leibeshöhle der Wirbelthiere, Insekten &c. entsprächen. Die beiden Worte „Darm—Leibeshöhle" sind nämlich in dem dem Griechischen entlehnten Ausdrucke enthalten.

Die Entwickelungsgeschichte, welche auch hier seit 1868 die größten Fortschritte aufweist, hat uns belehrt, daß diese Auffassung nicht richtig ist. Das Höhlensystem des Coelenteratenkörpers, welches man der Leibeshöhle vergleicht, besteht nämlich, wie wir unten an einem Polypen zeigen

werden, aus nichts anderem, als den regelmäßigen strahligen Aussackungen des kurzen Darmes und geht gleich diesem aus dem sogenannten Urdarme der Larve hervor. Das Resultat dieser embryonalen und larvalen Entwickelung ist allerdings ein in der ganzen übrigen Thierwelt nicht wieder vorkommendes, eine Verquickung des Verdauungs-, Blutgefäß- und Athmungsapparates, wofür wir höchstens bei den Weichthieren in der unmittelbaren Wasseraufnahme in das Blutgefäßsystem eine Hinweisung finden. Mit allgemeinen Redensarten über diese wunderlichen Verhältnisse ist nicht gedient, und wir werden, wie gesagt, unten durch Specificirung einzelner Beispiele eine genügende Erläuterung zu geben haben. War bei den Stachelhäutern Fünf die Grundzahl der Strahlen, so steht hier die strahlige Eintheilung des Baues unter der Herrschaft der Vier- und Sechszahl und ihren Mehrheiten. War dort die Haut fast ausnahmslos skelettmäßig und lederartig verdickt, so sind hier die lederhäutigen Sippen die Ausnahmen. Auch im Falle der Verkalkung eines oder des größten Theiles der Leibeswände bleibt das mit einem oder mehreren Fühlerkränzen gekrönte Vorderende zart und blumenhaft, und die höchst entwickelten freieren Formen ziehen das Auge durch die Zartheit und Zierlichkeit ihres ganzen Wesens an.

In ihrer Entwickelungsfähigkeit zum Höheren vertreten sie trotz großer Mannigfaltigkeit das Princip der Stabilität fast noch mehr als die Echinodermen. An dem mächtigen Streben der übrigen Thierwelt, in dem großen Kampfe um das Dasein auf dem Festlande oder wenigstens im Süßwasser sich einzubürgern und die Vortheile dieses veränderten Aufenthaltes der Veredelung der Organisation zu Gute kommen zu lassen, haben sie ebensowenig wie die Stachelhäuter mit Erfolg theil genommen. Denn ein Erfolg kann es kaum genannt werden, daß ein armseliges, kaum bemerkbares polypenartiges Wesen, die Hydra, als vorgeschobener Posten in unseren Gräben und Sümpfen haust.

Die Quallen.

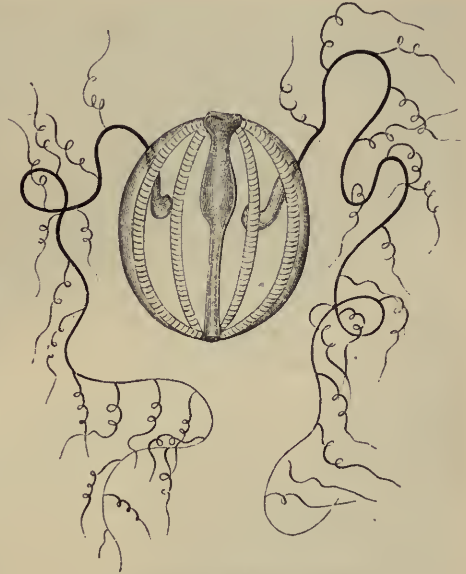
Dürfte man sich nur an diejenigen Formen dieser Klasse halten, welche als einzeln lebende Individuen zu voller Entwickelung und geschlechtlicher Vermehrung gelangen, so würde die allgemeine Charakterisirung keine Schwierigkeiten machen. Sie wären diejenigen Coelenteraten, welche mit meist deutlich oder sehr deutlich ausgeprägtem strahligen Baue einen melonen=, schirm= oder scheibenförmigen Körper von gallertiger oder weich knorpeliger Beschaffenheit verbinden und als durchsichtige oder durchscheinende, farblose oder zartgefärbte Wesen dem offenen Meere angehören. Ihre Größe wechselt von der eines Sandkörnchens bis zu ein drittel Meter im Durchmesser und darüber, die langen Sink= und Fangfäden ungerechnet, welche sich ellenweit ausdehnen und zur Umstrickung und, vermittels Giftabsonderung, Betäubung der ihnen zur Beute fallenden kleineren Thiere dienen. Es fällt dem ordnenden Systematiker, wie gesagt, nicht schwer, alle diese als Individuen frei schwimmenden Quallen in das Fachwerk der Ordnungs= und Familienrubriken einzurangiren. Allein zu ihnen gesellt sich solch eine verwirrende Masse von Sippen, von denen man nicht recht sagen kann, bestehen sie aus Individuen oder aus Kolonien, ferner von solchen, welche bloß den Larven oder den Zwischengenerationen der freien glockenförmigen Formen gleichen, daß man darüber in gelinde Verzweiflung gerathen kann; — dies jedoch glücklicherweise nur, wenn man die lebendige Welt in das alte überlieferte Schulschema zwängen will. Ist man aber des Resultates der neueren wissenschaftlichen Thierkunde eingedenk, daß in der Entwickelung des Organischen das Princip der freien Bahn vorherrscht, so gestalten sich auch die früher ganz unverstandenen Reihen der Quallen und sogenannten Quallenpolypen zur verständlichen, wenn auch nicht mit einer weisen Definition von einigen Zeilen zu beschreibenden Einheit. Wir dürfen leider nur einzelne Punkte aus jenen Reihen herausgreifen und damit den Zusammenhang mehr ahnen lassen, als wirklich aufdecken.

Erste Ordnung.

Die Rippenquallen (Ctenophora).

In Gestalt glasheller Aepfel, Melonen, auch wohl einen bis anderthalb Meter langer Bänder mit einem verdickten Mitteltheile, schwimmen die Rippen= oder Kammquallen auf offenem Meere oder werden von Strömungen und Winden in die Nähe der Küsten und in die Häfen getrieben.

Ihre Lage im Wasser ist gewöhnlich eine mehr oder weniger senkrechte, mit nach unten gekehrter Mundöffnung. Dieselbe führt in einen entweder röhrenförmigen oder erweiterten Magen, in welchem die Verdauung geschieht, und aus welchem die unverdaulichen Theile der aufgenommenen thierischen Beute wieder durch den Mund entleert werden. Das obere Ende dieses Magens kann zwar zugeschnürt werden, steht aber doch in direkter Kommunikation mit einem engeren oder weiteren trichterförmigen Raume, aus welchem wiederum andere Kanäle entspringen, welche unter der Körperoberfläche längs der gleich näher zu berührenden sogenannten Rippen verlaufen. Jener Trichter besitzt eine dem Munde entgegengesetzte Oeffnung. Er ist ein Reservoir für Blut und willkürlich aufgenommenes Wasser; auch Theilchen des Speisebreies gerathen aus dem Magen mit hinein, und diese sonderbar zusammengesetzte, wesentlich aber aus Wasser bestehende Flüssigkeit wird durch Wimperorgane in den erwähnten Kanälen in Bewegung gesetzt. Auch durch die Trichteröffnung kann das Wasser aufgenommen werden, dieselbe scheint jedoch vorzugsweise zum Ablassen der schon in Cirkulation gewesenen und mit verschiedenartigen Ab- und Aussonderungen versetzten Leibesflüssigkeit zu dienen.



Cydippe pileus. Natürliche Größe.

Sehr auffallende und eigenthümliche Theile unserer Ordnung sind die von Pol zu Pol reichenden oder nur eine Strecke dieser Meridiane einnehmenden Rippen. Dieselben bestehen aus kurzen, kammförmigen Querreihen von Wimpern und folgen in ihrer Lage und Richtung, wie gesagt, den unmittelbar unter ihnen befindlichen Kanälen. Die auf diesen Kämmen neben einander stehenden Wimpern sind am Grunde mit einander verwachsen und bilden, obgleich sie gewöhnlich wellenartig nach einander sich bewegen, doch je eine Gesammtheit, die man als Schwimm- oder Ruderplättchen bezeichnet. Ihre Thätigkeit ist von der Willkür des Thieres abhängig, und so können sowohl einzelne Rippen als alle zusammen gleichzeitig arbeiten, in welch letzterem Falle ein langsames Forttreiben in der Richtung des Trichterpoles das Resultat ist. Die anderen Wirkungen müssen sich mehr auf Drehungen und Schwenkungen des Körpers beschränken, welche in der That oft rasch, leicht und zierlich sind und unter der Mitwirkung der übrigen äußeren Anhänge stehen, unter welchen die Bewegungen der Mundschirme, der aufrichtbaren Seitentheile und der haarförmigen Armzweige hervorzuheben sind. Die abgebildete Cydippe ist nur mit letzteren, den Armen und ihren Zweigen versehen. In der Regel sind zwei vorhanden, deren Wurzeln in eigenen Scheiden stecken. Sie sind zwar reichlich mit Nesselkapseln gespickt, wodurch sie zu Fangwerkzeugen geeignet sind; außerdem werden sie aber auch zur Vermittelung von Bewegungen und zur Steuerung verwendet. In anderen Sippen stehen vom Körper senkrechte ruderartige Hautfalten und von dem erweiterten Munde größere wagerechte Platten ab, durch deren Beihülfe die Bewegungen entsprechend energischer und rascher werden. Die Eucharis-Arten z. B. geben sich durch Zuklappen der Mundschirme Stöße, wodurch sie funfzehn bis fünfundzwanzig Centimeter weit fortgetrieben werden und bei rasch wiederholtem Stoße zu schneller Fortbewegung sind die Arme in ihre Taschen eingezogen oder, einem Steuer gleich, nach hinten ausgestreckt.

Zu den während der Herbst- und Wintermonate im Mittelmeere häufig vorkommenden Formen gehört der Venusgürtel (Cestum veneris). Ihr Körper verlängert sich nach zwei

Seiten bandartig und das ganze gürtelförmige, durchsichtige und im Sonnenscheine in prächtiger Farbenbrechung erglänzende Gebilde ist eine wahre Augenweide. Die Ränder des Bandes sind mit Wimpern gesäumt, welche denen der Wimperkämme des eigentlichen Körpers entsprechen. An sich schon von eleganter Gestalt, gewinnt das Thier noch sehr durch seine lebhaften zierlichen Bewegungen, indem es seine Bänder in allen möglichen geschwungenen Linien zeigt. Unsanft berührt, pflegt es sich, von einem Bandende angefangen, spiralig einzurollen. Ungestört hat es die Fortsätze bald entfaltet, bald mehr oder weniger eingerollt, bald den einen zusammengewunden, den anderen ausgestreckt. Es vermag, gleich den anderen Rippenquallen, durch das bloße Spiel der Wimpern sich in der Schwebe zu halten, kann aber auch schlängelnd den Ort wechseln.



Venusgürtel (Cestum veneris). Halbe Größe.

Im Aquarium sah ich den Venusgürtel, wie überhaupt alle Quallen, nie länger als einige Tage ausdauern. Ganz besonders die Rippenquallen verletzen sich in den ersten Stunden der Gefangenschaft, indem sie sich die Wimperkämme abstoßen. Sie bleiben dann noch zwei bis drei Tage lebendig, aber in trauriger Verfassung. Selbst wenn man sie in den großen Behältern durch eigene Glaskasten gegen die Unbilden von Seiten der Mitgefangenen und der nothwendigen Wasserströmungen schützt, wird ihr Untergang nur wenig aufgehalten. Ihr Element ist eben das offene Wasser. Uebrigens scheint ihr Absterben in den Aquarien auch noch durch den Mangel an Nahrung beschleunigt zu werden. Denn trotz des ätherischen Aussehens sind sie gefräßige Räuber.

Man trifft die Rippenquallen das ganze Jahr hindurch, sie ziehen sich jedoch sowohl bei aufgeregter See als bei großer Hitze von der Küste und der Wasseroberfläche zurück. Ihre mikroskopischen Jugendformen fängt man mit vielen anderen Thierchen mit einem feinen Netze. Um die Entwickelung der Eier, welche von einigen vorzugsweise im Winter, von anderen Arten zu allen Jahreszeiten gelegt werden, zu verfolgen, fand Kowalewsky es zweckmäßiger, einzelne Thiere einen bis zwei Tage in einem geräumigen Gefäße in reinem Wasser zu halten, während welcher Zeit in der Regel das Eierlegen erfolgte.



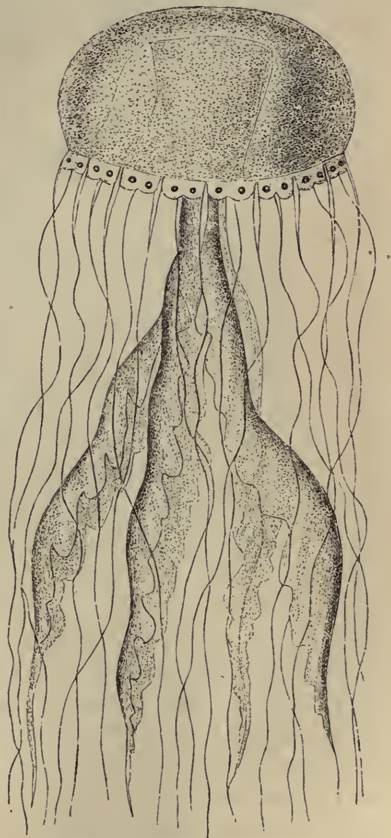
Band X, S. 455. Schirmquallen.

Ihre Stellung und Bedeutung im Haushalte der Natur ist eine untergeordnete. Selbst von kleinen Krustern lebend, werden sie Schirmquallen und Seeanemonen zur Beute und erfreuen des Menschen Auge im Leben und nach dem Tode durch ihr Aufleuchten.

Zweite Ordnung.

Die Schirmquallen (Medusae).

Viel zahlreicher, durch zarte Farben auffälliger, sind die größeren charakteristischen Formen der nach ihrer Gestalt benannten Schirm- oder Scheibenquallen. Ich erinnere mich eines köstlichen fast windstillen Tages, wo ich auf einem Kauffahrer in der Nähe der südnorwegischen Küste an tausenden und abertausenden der gelblichen und gelbröthlichen Cyaneen und Chrysaoren vorbei trieb. Die westlichen Ostseehäfen werden bei anhaltenden nördlichen Winden oft mit ganzen Bänken der blauen Meduse (Medusa aurita) angefüllt, und wenn ich auch ähnliche massenhafte Anhäufungen im Mittelländischen und Adriatischen Meere nicht erfahren, so habe ich selten da und dort eine Ausfahrt gemacht, ohne vielen oder wenigstens einigen der prächtigen Wurzelmäuler (Rhizostoma) zu begegnen. An schönen Frühlingstagen sieht man sie auch fast regelmäßig unmittelbar am Strande, wo denn diese und jene der großen lebendigen und röthlich blauen Halbkugeln scheitert und bald zu einem Nichts sich auflöst. Denn alle Quallen haben ein so wasserreiches Körpergewebe, daß, wenn man mäßig große scheibenförmige Exemplare auf Fließpapier legt, sie bis auf eine ihre Umrisse wiedergebende Zeichnung, einen der natürlichsten Naturselbstdrucke, verdunsten.


Chrysaora ocellata. Natürliche Größe.

Die größeren einen halben Zoll bis über einen halben Fuß im Durchmesser habenden Medusen sind denn auch die allen Küstenbewohnern sehr bekannten Repräsentanten dieser Coelenteraten-Gruppe. In ihnen hat sie die höchste Entwickelung erreicht. Den größten Theil des Körpers bildet der nach oben abgerundete Schirm, dessen Rand gewöhnlich mit vier bis acht und mehr augenartigen, gefärbten Punkten, mit einem guirlandenförmigen Besatze oder einer zusammenhängenden aus- und einstülpbaren Schwimmhaut sowie mit dehnbaren Fäden versehen ist. In der Mitte der Unterseite der Scheibe ist der Mund, bei einigen Formen am Ende eines hervortretenden Stieles, und fast immer von einigen dickeren Fangarmen mit gefalteten Rändern umstellt. Aus dem Magen verlaufen Kanäle oder sackförmige Räume nach dem Umkreise der Scheibe, wo sie in einen Ringkanal einmünden. Letzterer ist nicht selten mit Oeffnungen versehen. Die Uebereinstimmung dieses Magengefäß-Apparates mit der Einrichtung bei den Rippenquallen ist klar. Die Fortpflanzungswerkzeuge liegen entweder in besonderen

Taschen um den Magen herum oder in bloßen Erweiterungen jener Gefäße. So ausgerüstet, ausgerüstet namentlich auch über die ganze Körperoberfläche mit unzähligen mikroskopischen Nesselkapseln, schweben die Thiere in dem Elemente, welches die meisten Arten an specifischem Gewichte um ein Minimum übertreffen.

Ueber die Bewegungen der Schirmquallen hat uns neuerdings Eimer ausführliche Beobachtungen mitgetheilt. „Man hat meines Wissens", sagt er, „bis jetzt allgemein bei den Zusammen-



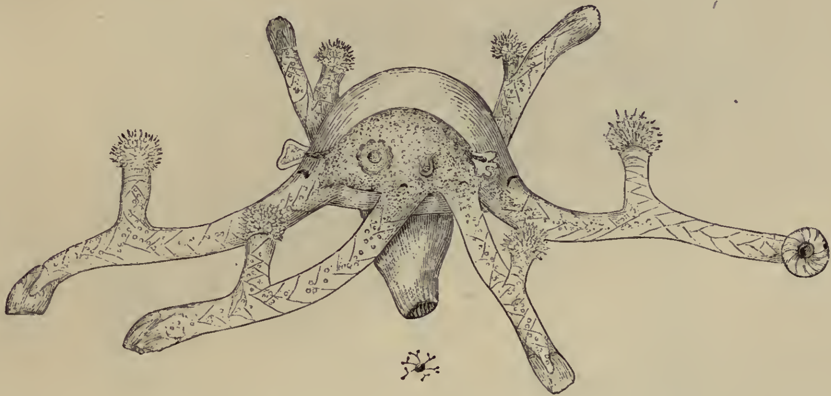
Wurzelmundqualle (Rhizostoma Cuvieri). Kleines Exemplar.

ziehungen des Medusenschirmes nur an willkürliche Bewegungen gedacht, hervorgerufen durch die Kontraktionen seiner Muskulatur, dienstbar in erster Linie der Ortsveränderung und zugleich der Athmung und Cirkulation. An der vollgültigen Richtigkeit dieser Auffassung dürften schon die folgenden Thatsachen Zweifel erregen, welche uns die Beobachtung des lebenden unverletzten Thieres an die Hand gibt.

„Die Kontraktionen der Scheibe der unverletzten Aurelia (Medusa) aurita finden bei Tage beständig statt und, wie es scheint, ebenso bei Nacht. So oft ich wenigstens zur Nachtzeit meine Thiere besuchte, traf ich ihren Schirm in Thätigkeit.

„Auch wenn die Thiere sich nicht von der Stelle bewegen, dauert diese Thätigkeit fort. Sie kann unterbrochen werden, aber nur auf kurze Zeit. Geschieht dies, so steigt das Thier unter regungsloser Haltung langsam nach oben, bis es unmittelbar unter der Oberfläche des Wassers angelangt ist, wo es gerne einige Augenblicke unbeweglich verweilt.

„Die Kontraktionen treten unter übrigens gleichen Verhältnissen beim ruhig im Wasser schwebenden Thiere in gleichmäßigem Rhythmus nach einander auf, oft so regelmäßig, daß man im Stande ist, ihnen während längerer Zeit zählend zu folgen, ohne daß man das Thier ansieht, nachdem man sich einmal die Größe des zwischen je zweien derselben gelegenen Zeitintervalles gemerkt hat. Nur von Zeit zu Zeit findet eine Beschleunigung oder eine Verlangsamung der Zusammenziehungen statt und immer setzen dieselben von Zeit zu Zeit einen Augenblick aus, so daß Pausen in der Bewegung entstehen." Wir können hier unserem Gewährsmanne nicht weiter folgen in seinen Experimenten über die Natur dieser Bewegungen, wie weit sie freiwillig oder unwillkürlich und wie sie von den Umgebungen der sogenannten Randkörperchen ausgehen. Aus Eimers Versuchen und Beobachtungen erhellt, daß die blaue gemeine Schirmqualle um ein Geringes leichter ist als das Wasser. Die meisten Quallen sind entschieden etwas schwerer und sinken in den Ruhepausen, wie



Kriechqualle (Clavatella prolifera). Vergrößert und in natürlicher Größe.

man sich an einigen anderen gemeinen Arten der europäischen Meere, der Haarqualle (Cyanea capillata) und der Wurzelmundqualle (Rhizostoma Cuvieri), überzeugen kann. Es ist kaum möglich, die eine oder andere Art der Schirmquallen als besonders schön und zierlich zu bezeichnen, sie alle sind reizende Erscheinungen, jedenfalls ist die zuletzt genannte wegen ihrer Größe und köstlichen blauen und violetten Schattirungen eines der angenehmsten Geschöpfe für das Auge.

Die Quallen sind so ruhige, schöne Erscheinungen, daß man weder ihnen selbst Böses zutraut, noch ihr unschuldiges Erscheinen von Neidern und Feinden gefährdet glaubt. Dennoch sind sie im Kampfe um das Dasein nicht verschont geblieben. In den Quallen siedeln sich nicht selten kleinere Krebse aus den Ordnungen der Asseln und Amphipoden an. Manche Gattungen, z. B. Cassiopea, haben von einem kleinen Fische, dem Schedophilus medusophagus, zu leiden. Er wird drei bis zehn Centimeter lang und pflegt sich in kleinen Trupps in der Nähe oder sogar unter dem Schirme der Qualle aufzuhalten, der er die Arme und vorzugsweise die daran befindlichen Nesselkolben, ohne daß sie ihn zu brennen scheinen, abfrißt.

Um eine ganz aparte Abzweigung von diesem allbekannten und in seinen gleichförmigen Gewohnheiten bald sattsam beobachteten Typus kennen zu lernen, eine Qualle, welche zu den übrigen sich so verhält, wie der des Flugvermögens beraubte Pinguin zu den übrigen Vögeln, lade ich ein, mich nach Lesina in Dalmatien zu begleiten, wo ich oft dieser niederen Thierwelt nachgegangen bin. Wir haben uns im Kloster bei unserem Freunde Pater Bona Grazia einquartiert. Die Schwelle des Hauses wird vom Meere bespült, und ein Griff in das Wasser füllt das Gefäß mit großen blattartigen Ausbreitungen der grünen Lattich-Ulve. Wir mustern nun mit dem einfachen Vergrößerungsglase ein Stückchen dieser Pflanze und entdecken ein feines blasses

Wesen, welches, nachdem wir es einmal gefunden, auch dem bloßen Auge erkenntlich bleibt, wie es mühsam und langsam auf langen Armen über sein grünes Feld kriecht. Beim ersten Versuche es abzulösen, fällt es plump zu Boden; es ist überhaupt unfähig zu schwimmen. Nun, dieses Thier ist in jedem Punkte seines Baues eine Qualle, zwar verwandt einer schon längst bekannten Sippe (Eleutheria oder Cladonema), aber der eigentlichen Quallennatur in einer Beziehung noch mehr entfremdet, indem jene wenigstens abwechselnd schwimmt und kriecht. Unsere Kriechqualle (S. 457) hat sechs am Ende mit wahren Saugnäpfen versehene Arme. Auf ihnen stelzt sie einher, während von jedem Arme wie ein Leuchter sich ein kürzerer Stiel erhebt, dessen



Gruppe der Corymorpha nutans nebst abgelösten Quallen. Natürliche Größe.

angeschwollenes Ende mit Nesselkapseln gespickt ist. Der sehr dehnbare Schlund und Mund tastet bald da, bald dort hervor und bewältigt mit Leichtigkeit die auf derselben Weide sich erlustigenden Krebschen. Gleich oberhalb der Basis eines jeden Armes liegt ein hufeisenförmiger Augenfleck, in welchem ich eine gut ausgebildete Linse fand, ohne jedoch zu einem wirklichen Auge gehörige Nerven entdecken zu können. Noch etwas höher befindet sich auf dem Abschnitte zwischen je zwei Armen eine Knospe. Keins der vielen von mir im Mai untersuchten Thiere von einer gewissen Größe war ohne seine sechs Knospen, und diese in so verschiedenen Stufen der Ausbildung, daß die allmähliche Entwickelung immer klar vor Augen lag. An den reiferen Knospen war oft schon die Anlage abermaliger Knospung zu sehen.

Diese Fortpflanzung durch Knospen bei ausgebildeten Quallen wurde zwar bei verschiedenen Sippen beobachtet, ist aber der minder häufige Fall der Vermehrung. Regel ist, daß alle Quallen auf geschlechtlichem Wege durch befruchtete Eier sich fortpflanzen. Auch unsere Kriechqualle legt zu anderer Jahreszeit Eier.

Es würde zu weit führen, die verschiedenen Familien und Sippen auch nur mit Auswahl zu charakterisiren, namentlich auch in Bezug auf Entwickelung. Wir müssen aber, um die allgemeinen



Band X, S. 459. Gruppe von Tubularia indivisa.

Lebensverhältnisse zu begreifen, wenigstens auf die merkwürdigen Wechselgenerationen von geschlechtsreifen Quallen, wie wir sie oben geschildert, und unfreien polypenförmigen Wesen die Aufmerksamkeit lenken. Aus den Eiern der wenigsten Quallen entwickeln sich direkt wieder Quallen, sondern polypenartige Larven, an denen die Quallengeneration auf dem Wege der Knospung entsteht. Die Zugehörigkeit der Quallen zu denjenigen polypenförmigen Zwischenformen, die wir Quallenpolypen nennen, blieb in den meisten Fällen deshalb verborgen, weil diese Quallen eine sehr geringe Größe, oft nur vom Umfange eines Stecknadelkopfes, erreichen. So sehen wir zwischen der Gruppe der fünf Individuen von Corymorpha nutans ebensoviele kleine, mit einem fadenförmigen Anhange versehene Wesen schwimmen: das sind die dazu gehörigen Quallen. Jedes Ei dieser minutiösen, über die abgebildete Größe wenig hinaus wachsenden



Stock von Hydractinia echinata auf einem vom Einsiedlerkrebse bewohnten Buccinum-Gehäuse. Natürliche Größe.

Quallen entwickelt sich zu einer flimmerhaarigen Larve, welche, zu Boden gesunken, zu einer Corymorpha nutans wird. Unser Bild ist Allmans prachtvoller Monographie der der größeren Abtheilung der Tubularien angehörigen Hydroiden entnommen und zeigt die Thiere, welche in der Polypenform immer Einzelthiere bleiben, in natürlicher Größe. Abweichend von den meisten ihresgleichen, wachsen sie nicht fest an Tange und Steine an, sondern bewohnen den feinsandigen Grund, in welchen sie sich mit dem Hinterende des Stieles einsenken. Zahlreiche fadenförmige Anhänge dieses in den Sand sich eingrabenden Theiles durchdringen den Boden nach allen Richtungen und dienen zur weiteren Sicherung des Standes. Die am Vorderende befindliche Mundöffnung ist von einem Kranze von Fühlern eingefaßt; ein zweiter Fühlerkreis umgibt die Magenerweiterung. Gleich oberhalb dieses Kreises stehen traubig gehäuft die Knospen, welche man im Sommer gewöhnlich in allen Stufen der Entwickelung trifft, und welche, so lange sie noch an ihren Stielen hängen, schon vollkommen den Bau von Medusen annehmen. Sie bewegen ihren Schirm lebhaft, reißen sich los, und somit ist der Entwickelungskreis, der Generationswechsel, abgeschlossen.

Vergleichen wir nun hiermit die schöne Tubularia indivisa unseres größeren Bildes. Diese, in Kolonien von je entweder Männchen oder Weibchen lebend, bringt es nie zur Erzeugung frei werdender Quallen. Statt der männlichen Quallen (der abgebildete Stock ist ein männlicher) entstehen da, wo bei Corymorpha nutans Quallentrauben entsproßten, Trauben eigenthümlicher Kapseln, von denen man beim Beginne der Entwickelung hoffen könnte, sie würden sich zu ordentlichen Quallen entfalten. Aber sie bleiben auf dem Zustande der Kapsel oder des Organs der Tubularia stehen, sie sind die männlichen Fortpflanzungsorgane; war dort, bei der Corymorpha,

die Qualle die Hauptform der Art, so ist bei der Tubularia die Entwickelung der Art mit der Polypenform abgeschlossen. Indessen zeigen die weiblichen Kolonien insofern eine größere Annäherung an Corymorpha, als die Kapseln, in welchen die Eier entstehen, sich viel weiter entwickeln als die männlichen Kapseln, sich zwar nicht ablösen, aber doch schon in ihrem Baue an die Quallen anstreifen.



Gruppe aus einem weiblichen Stocke von Hydractinia echinata. a Nährindividuen, b weibliche Individuen. Vergrößert.

Eine noch mehr zurückbleibende Form ist die in der Nordsee, an der englischen und norwegischen Küste gemeine Hydractinia echinata. Die Art liebt es, sich auf solchen Schneckengehäusen anzusiedeln, welche von Einsiedlerkrebsen als Futterale erkoren sind. Der Polyp hat dadurch den Vortheil des Wechsels des Futterplatzes. So wenigstens hat es den Anschein. Tiefer in das Geheimnis seiner Neigung einzudringen, ist noch nicht gelungen. Es liegt möglicherweise eine ganz andere Ursache für die Anpassung an die unruhige Lebensweise des ihn umherfahrenden Krebses vor. Der gemeinschaftliche Theil des Stockes ist eine der Fläche des Gegenstandes, auf dem die Ansiedelung geschieht, sich anschmiegende Haut, in welcher auch dieselbe chitinöse Schicht sich befindet, aus welcher die einzelnen Polypenröhren bestehen. Die Nährkanäle derselben setzen sich ebenfalls in die Membran mit ihren stachelartigen Erhöhungen fort und ermöglichen ihr Leben und Wachsthum. In einem solchen Stocke sind nur immer zweierlei Personen vereinigt. Immer finden sich Nährindividuen vor (a), welche sich durch ihre Länge und stark entwickelten Fühler, Mund und Verdauungshöhle auszeichnen. Sie sind selbstverständlich ihre eigenen und des Stockes Ernährer. Sie versorgen vermittels des Kanalsystemes des Stockes auch ihre mundlosen Koloniegenossen, welche entweder nur Männchen, oder nur Weibchen (b) sind. Diese tragen am Vorderende statt der Fühler einen Gürtel von Nesselknöpfen und in einiger Entfernung davon einen dichten Kranz einfacher Kapseln mit Eiern. Die aus dem Eie kommende flimmerhaarige Larve setzt sich fest und ist Gründerin einer neuen Kolonie. Die Kapseln tragen nie solche Merkmale an sich, welche an Quallen erinnern könnten, aber alle Quallen, welche sich nach Art der oben beschriebenen an polypenförmigen Zwischenstufen entwickeln, befinden sich einmal auf dem Stadium der Kapsel, welche bei der Hydractinia echinata unzweifelhaft ein bloßes bleibendes Organ ist.

Den Schlüssel dieses höchst interessanten Befundes gibt nur die Abstammungslehre. Es gab eine Zeit, wo gar keine Quallen, sondern nur unsere Polypenformen mit den kapselartigen Fort=

pflanzungsorganen in den Urmeeren lebten. Erst einzelne, dann mehrere, schließlich viele errangen dadurch einen ihr Dasein begünstigenden Vortheil, daß die Ernährung und mit ihr die Entwickelung der Kapseln durch stärkere Entwickelung der Nährkanäle dieser Organe gefördert wurde. So wurden diese Organe in einzelnen Sippen und Gruppen immer vollendeter, bis ganz allmählich die Theile zu sich ablösenden neuen Individuen geworden sind, und zur Polypengeneration die Quallengeneration sich gesellt hat.

Man hört von den Gegnern der Abstammungslehre, der einzigen mit der Vernunft sich vertragenden Erklärung der Lebewelt, oft den Einwurf, warum, wenn es so vortheilhaft wäre, nicht alle Quallenpolypen die Umwandlung durchgemacht hätten. Darauf ist zu antworten, daß gerade der Umstand, daß es so sei, wie es ist, gegen ein allgemeines sogenanntes Entwickelungsgesetz spreche. Denn wäre ein solches vorhanden, so würde absolut unverständlich bleiben, warum nur eine Anzahl von Quallenpolypen zur höheren Entwickelung aufgestiegen seien. Nur dadurch, daß man den sogenannten Zufall in seine Rechte einsetzt, der dem zu Gute kommt und jenem nicht, ist diese außerordentlich bunte, scheinbar widerspruchsvolle und doch harmonische Welt zu verstehen.

An der äußersten Grenze dieser so eigenthümlichen Reihen finden wir die einzige Coelenteratensippe des süßen Wassers, den Süßwasser-Polyp (Hydra). Bei einer Länge von einem bis sechs und acht Millimeter gleicht er in Gestalt fast vollständig dem mit dem Fühlerkranze versehenen Thiere der Hydractinie. Man wird in stehenden, pflanzenbewachsenen Gewässern in der Regel nicht vergeblich nach einer der beiden Arten, der grünen oder braunen (Hydra viridis und H. fusca) suchen, wenn man eine mäßige Menge der Pflanzen sich ruhig in einem Glase ausbreiten läßt und dann mit der Lupe mustert. Sobald sie in Ruhe gekommen, fangen die Polypen an, sich auszudehnen und ihre sechs bis acht Fühler zu feinen Fäden auszudehnen. An sie anstreifende kleine Thierchen sehen wir wie gelähmt daran hängen bleiben, worauf die Fühlfäden sich zusammenziehen und die Beute dem begierig sich öffnenden und großer Erweiterung fähigen Munde zuführen. Das Mikroskop aber zeigt uns die äußerst feinen Nesselkapseln, über deren Wirkung wir unten bei den Seeanemonen noch einiges bringen wollen. Was aber den nach der natürlichen Verwandtschaft forschenden Zoologen dazu bewegt, unsere Hydra unter die Quallen zu versetzen, ist ihre innigste Beziehung zu den von den eigentlichen Quallen nicht zu trennenden Quallenpolypen. Die Hydra vermehrt sich gewöhnlich durch Knospen, welche am Rumpfe hervorsprossen. Oft bleibt die Tochter so lange an der Mutter, bis letztere abermals eine oder ein paar Tochterknospen hat. Zu Zeiten aber entwickeln sich in den Körperwandungen unter kapselförmigen oder warzenförmigen Hervorragungen einzelne Eier oder Samenmassen, wodurch das verwandtschaftliche Band mit den Hydractinien und den übrigen vollends fest geknüpft wird.

Ueber das so auffallende vereinzelte Vorkommen der Hydra als der einzigen Coelenterate des süßen Wassers läßt sich weiter nicht philosophiren. Es ist nur eine Thatsache, daß diesem Kreise, wie wir oben bemerkten, die Anpassungsfähigkeit an die Süßwasserexistenz fast vollkommen mangelt. Aber eben deswegen verdient sie unser besonderes Interesse. Dieses wurde dem kleinen Wesen im vorigen Jahrhunderte in solchem Maße zu theil, daß sich an seine Beobachtung eine ganze Literatur knüpfte, und die berühmtesten Naturforscher und Naturfreunde, wie Trembley, Baker, Réaumur, Schäffer, Rösel und andere sich mit ihm beschäftigten. Die auch jetzt noch nicht erledigten Fragen über den Wiederersatz verlorener und verstümmelter Organe, die Theilbarkeit der Organismen, den Grad der Beseelung und ähnliche wurden auf das lebhafteste dabei verhandelt; und die Art, wie das alles getrieben wurde, läßt uns einen sehr anziehenden Blick auf dieses Gebiet des damaligen Kulturlebens thun. Auch sind die Beobachtungen jener liebenswürdigen Naturforscher in ihrer Art ganz vollendet. Das Mikroskop hat uns ja in der feineren Anatomie viel weiter gebracht, allein, was wir bei Trembley und Rösel über das Leben der Süßwasserpolypen lesen, dient noch heute zur angenehmen Bereicherung unserer Kenntnisse. Wir sind in der Mittheilung alter Beobachtungen sehr sparsam gewesen. Hier dürfen wir uns eine Ausnahme erlauben.

Trembley schreibt (nach der etwas ungelenken Uebersetzung von Pastor Goeze in Quedlinburg): „Im Sommer 1740, den ich auf dem Landgute des Grafen Bentink, eine Viertelmeile von Haag, zubrachte, fand ich daselbst die Polypen. Als ich an denen aus einem Wassergraben gezogenen Pflanzen verschiedene kleine Thiere bemerkte, so that ich einige dieser Pflanzen in ein groß Glas mit Wasser, welches ich inwendig aufs Fensterbret setzte, und hierauf fing ich an, die darin enthaltenen Insekten*) näher zu betrachten. Sogleich fand ich viele, die zwar gemein sind, mir aber größtentheils unbekannt waren. Ein so neues Schauspiel, als mir diese Thierchen zeigten, erregte meine ganze Neubegierde. Da ich nun dies mit Insekten bevölkerte Glas mit den Augen durchlief, erblickte ich zum erstenmale einen Polypen, der an dem Stengel eines Wasserpflänzchens hing. Anfänglich achtete ich darauf nicht viel. Vielmehr verfolgte ich gewisse andere kleine Insekten, die wegen ihrer Lebhaftigkeit meine Aufmerksamkeit stärker, als ein unbewegliches Objekt an sich zogen, das, so mans nur im Vorbeigehen ansah, für nichts anderes als für eine Pflanze, vornehmlich von jemand konnte gehalten werden, der noch keinen Begriff von Thieren hatte, deren Gestalt den Süßwasserpolypen, wie etwa die Seepolypen, nahe käme.

„Die Polypen, welche ich zuerst entdeckte, sind von einer sehr schönen grünen Farbe. Es waren ihrer verschiedene in dem gedachten großen Glase. Die ersten Male, als ich diese Körperchen betrachtete, hielt ich sie für Schmarotzerpflanzen, die auf anderen Pflanzen wachsen. Ihre Gestalt, ihre grüne Farbe und Unbeweglichkeit brachten mich auf den Gedanken, daß es Pflanzen wären. Und dies ist auch bei vielen Personen, die sie in ihrer gewöhnlichen Stellung zum erstenmale gesehen haben, der erste Gedanke gewesen.

„Das erste, was ich an den Polypen bemerkt habe, war die Bewegung der Arme. Sie krümmten und drehten sie ganz langsam nach verschiedenen Seiten. Der vorgefaßten Meinung zufolge, die ich einmal im Kopfe hatte, die Polypen wären Pflanzen, konnte ich mir nicht vorstellen, daß ihnen die Bewegung, die ich oben am Ende der dünnen Fäden bemerkte, selbst eigen wäre. Indessen schien sie es doch, und je mehr ich in der Folge die Bewegung dieser Arme betrachtete, je mehr schien mir solche von einer inneren Ursache und nicht von einer äußeren Stoßkraft auf die Polypen herzurühren. Einsmals bewegte ich das Glas, worin sie waren, ganz sachte, um zu sehen, was diese Bewegung des Wassers für eine Wirkung auf die Arme haben würde. Hier war ich mir nun dergleichen, als sie hervorbrachte, im mindesten nicht gewärtig. Anstatt, daß ich erwartete, es würden die Arme und Körper der Polypen bloß im Wasser mitbewegt werden und also der Bewegung des Wassers folgen, so wurde ich gewahr, daß sie sich plötzlich und so stark zusammenzogen, daß der Körper der Polypen nicht anders, als ein grünes Körnchen aussahe, und die Arme ganz aus meinem Gesichte verschwanden. Hierüber erstaunte ich**). Meine Neubegierde wurde desto mehr gereizt und meine Aufmerksamkeit verdoppelt. Da ich nun mit dem Auge vermittels eines Handvergrößerungsglases verschiedene Polypen, die ich hatte zusammenfahren sehen, überlief, so sahe ich bald, wie sie wieder anfingen, sich auszustrecken. Ihre Arme kamen aufs neue zum Vorscheine und es nahmen diese Polypen ihre erste Gestalt wieder an. Dies Zusammenziehen der Polypen, sammt allen Bewegungen, die ich sie machen sahe, wenn sie sich von neuem ausstreckten, erweckte in mir den lebhaften Gedanken: daß es wirkliche Thiere wären".

Trembley's Zweifel an der Thierheit der von ihm entdeckten Geschöpfe waren jedoch noch nicht beseitigt. Es konnten ja „empfindsame" Pflanzen sein. Erst als er sie nach Art der Spannraupen durch abwechselndes Aufsetzen der Arme und des Fußendes sich bewegen sah, hatte er die

*) Mit „Insekten" bezeichnete man die verschiedenartigsten niederen Thiere.

**) Der vortreffliche Goeze macht hierzu folgende Bemerkung: „Ich wundere mich gar nicht über die Verwunderung eines Trembley's. Man setze sich in seine Stelle. Ich weiß es aus der Erfahrung, wie es mir ergangen, da ich die so sehnlich gewünschten Polypen, von denen ich Begriff, Gestalt, Bewegung und Eigenschaften wußte, die ich hundertmal schon in Kupfer gesehen, zum erstenmale erblickte. Und ich glaube, es werden alle die, welche sie zum erstenmale zu Gesichte bekommen, gleiche Empfindungen haben. Was muß nun nicht ihr erster Erfinder empfunden haben, da er merkte, daß es wahrhafte Thiere wären? Thiere, mit denen er gleichsam auf der Stufe stand, wo die Natur aus dem Thier- zum Pflanzenreiche übergehen will!"



Band X, S. 462.

Schwimmende Quallen.

Links Bougainvillia, von der Seite und von unten, vergrößert; rechts Pleurobranchia, natürliche Größe. (Nach A. Agassiz.)

volle Ueberzeugung gewonnen, und nun entdeckte er auch, daß sie Licht und Dunkel unterschieden und sich regelmäßig an derjenigen Stelle des sonst verdunkelten Glases versammelten, wo er den Lichtstrahlen Zugang gestattet hatte.

In das höchste Erstaunen versetzte ihn aber die Beobachtung, daß in Stücken zerschnittene Polypen nicht zu Grunde gingen, sondern daß die Theile sich zu neuen Polypen entwickelten. Er hatte folgende Probe machen wollen. Sind die Geschöpfe Pflanzen, so werden davon abgeschnittene Stücken gleich Reisern weiter wachsen. Unterdessen hatte er sich von der Thierheit überzeugt, und es war nun nach den damaligen Ansichten über das Wesen des Thieres etwas Unerhörtes, daß aus den Stücken dennoch neue Individuen erwuchsen. Von hier an schreiben sich die berühmten Theilungsversuche, mit denen er in der ganzen Naturforscherwelt und weit darüber hinaus das ungeheuerste Aufsehen erregte.

Unter Trembley's Nachfolgern verdient besonders der liebenswürdige Nürnberger Rösel hervorgehoben zu werden, der 1755 im dritten Theile der „monatlich herausgegebenen Insekten-belustigung" in seiner naiven und anziehenden Weise seine Beobachtungen mitgetheilt hat. Er unterschied in der Umgebung von Nürnberg vier Arten von Hydren, welche, wie wir gestehen müssen, heute noch nicht besser unterschieden worden sind, als es ihm damals möglich war. Nur zwei scheinen fest begründet: die große langarmige und knospenreiche braune und die kleinere kurzarmige grüne. Die beiden anderen von Rösel unterschiedenen sind möglicherweise Abarten. Die Lebensweise der Süßwasserpolypen ist von Rösel sehr sorgfältig und richtig beobachtet worden. Er beschreibt die Art, wie sie sich der Beute, mikroskopischer Krebse und Naiden, bemächtigen, wobei ihm allerdings die Wirkung der Nesselzellen verborgen blieb. „So viel ich bemerkt habe", sagt er, „so geschieht solches auf dreierlei Art. Denn manchmalen hat der Polyp seine Arme nicht völlig ausgestrecket, und wenn sodann ein kleines Insekt oder ein Wasserfloh nahe bei ihm vorbei schwimmt, bieget er sich wohl nach ihm und ergreift solches mit allen seinen Armen zugleich sehr behende, so, wie eine Spinne mit ihren Füßen eine Mücke zu ergreifen pfleget. Hernachen sitzen die Polypen manchmalen mit ihren sehr lang ausgestreckten Armen ganz stille; fähret nun aber ein Wasserfloh etwanen zu nahe bei ihnen vorbei, so machen sie mit dem Arme, denen solcher am nächsten ist, eine geringe Bewegung, ohne daß sie ihn, wie sie auch manchmalen zu thun pflegen, damit umfassen, sondern sie dürfen nur den Wasserfloh damit berühren, so bleibet solcher gleich daran behangen, wie ein Vogel an den Leimruthen hangen bleibt, und dieses geschiehet sowohl am äußersten Ende des Armes, als auch in der Mitte und nahe am Kopfe. Wenn aber das Insekt gefangen ist, so ziehet es der Polyp ganz ruhig zum Munde und verschluckt solches. Doch habe ich auch manchmalen gesehen, daß sich die Wasserflöhe, wenn sie gefangen wurden, wieder mit vieler Mühe loszumachen gesuchet und losgerissen haben, ohne daß sich der Polyp derselben wieder habhaft zu werden im geringsten bemühet hätte." Als dritte Art, mit der Beute fertig zu werden, wenn dieselbe größer ist, beschreibt Rösel den Fang einer Naide, die mit einem oder zwei Armen gefaßt, alsdann aber auch von den übrigen Armen umstrickt wird.

Ebenso sorgsam beobachtete unserer Kollege Rösel und seine Zeitgenossen die Knospenbildung, wobei ihm nicht entging, daß die jungen, an verschiedenen Stellen des Mutterthieres hervorwachsenden Polypen auch noch dann, wenn sie schon mit eigenem Munde und eigenen Armen für sich sorgen können, dennoch mit der Verdauungshöhle der Mutter in offenem Zusammenhange stehen. „Ehe noch der junge Polyp seine Arme erhalten und sich derselben, um Beute zu machen, bedienen kann, bekommt er seine Nahrung aus dem Leibe der Mutter, mit welchem er, wie ein Ast eines Blutgefäßes mit seinem Stamme, zusammenhanget, so daß er sich in den hohlen Kanal desselben öffnet. Wenn er aber seine Arme gebrauchen und ausstrecken kann, so suchet er sich durch solche, ob er gleich noch an der Mutter hänget, bereits seine Nahrung selbst zu verschaffen, indem er, wie ich vielmals gesehen habe, bald hie bald da mit solchen ein kleines Insekt erhaschet und verschlucket. Ist aber der junge Polyp zeitig und reif, so kann man auch bei einer geringen

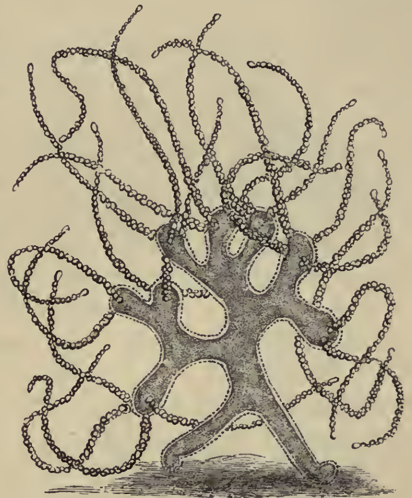
Vergrößerung wahrnehmen, daß er sich nun bald losmachen werde. Denn der dunklere Kanal des Jungen wird am hinteren Ende, wo er mit der Mutter einen sichtbaren Zusammenhang hat, immer dünner und endlich so zart, daß man zwischen ihm und der Mutter, auch mit der stärksten Vergrößerung, keine Verbindung mehr wahrnehmen kann, ob er gleich noch mit seiner äußeren und helleren Rinde an solcher hanget, welches aber nicht lange währet: denn wenn es einmal so weit gekommen ist, so fängt der junge Polyp an, sowohl seinen Leib, als seine Arme stark auszustrecken, bis er sich endlich durch seine Bewegung losreißet. Ist dieses geschehen, so setzt er sich, gleich der Mutter, mit seinem hinteren Theil irgendwo veste, und versorget sich alsdann selbsten."

Auch der Erkenntnis, daß die Hydren sich periodisch durch Eier fortpflanzen, welche einzeln ungefähr in der Mitte des Leibes in besonderen, sich über die Oberfläche erhebenden beulenartigen Kapseln sich entwickeln und dann die weitere Entwickelung durchmachen, nachdem die Kapsel geborsten ist, war Rösel ganz nahe. Er beschreibt diese Eier, die er im Herbste fand, vollkommen richtig und vergleicht sie „einem Meerigel oder Seeapfel", da sie rings herum gleichsam mit vielen zarten, aber sowohl an Länge wie an Steife ungleichen Stachelspitzen dicht besetzt seien. Die von ihm gesammelten undurchsichtigen braunen Körper gingen jedoch zu Grunde, und so hielt er sie für krankhafte Bildungen. Dagegen beschreibt er sehr anschaulich eine wirkliche Plage unserer Polypen, die Pein, welche ihnen durch ein Infusionsthier, die Polypenlaus (Trichodina pediculus), verursacht wird. „Was nun aber die Läuse anbetrifft, von welchen jetzt die Rede ist, und welche die Polypen bis auf den Tod zu quälen pflegen, auch allezeit von selbigen von ungleicher Größe angetroffen werden, so sind sie hell und durchsichtig, in ihrem Leibe entdecket man aber dennoch einige dunkle Punkte. Wenn sie im Wasser schwimmen, sind sie von ovalrunder Form, und da bewegen sie sich bald nach einer Schlangenlinie, bald nach einer Schneckenlinie. Ihre Bewegung selbst ist gar geschwind, wie sie denn sehr schnell im Wasser hin und her fahren. Wenn sie sich an einem Polyp oder auch an einem anderen Körper ansetzen, so ändern sie ihre ovalrunde Form und werden spulenförmig, so daß sie hinten und vornen zugespitzt erscheinen. Alsdann aber siehet man nicht ohne Verwunderung durch ein zusammengesetztes Mikroskopium, wie schnell sie an dem Polyp hin und her laufen, ohne daß man an selbigem einen, will geschweigen viele Füße wahrnehmen sollte. (Hier reicht Rösels Mikroskop nicht aus.) Anfangs gibt sich zwar der Polyp viele Mühe, sich dieser verdrießlichen Gäste zu entledigen, wie er sie denn nicht nur mit seinen Armen abzustreifen suchet, sondern auch durch wiederholtes Ausstrecken und Zusammenziehen sich ihrer loszumachen trachtet. Alleine er richtet damit wenig aus, indem sie sich an die Arme, mit welchen er sie wegschaffen will, sogleich ansetzen und an selbigen auf und ab kriechen. Ja ich habe auch öfter gesehen, daß sie von der Stelle, wo sie sitzen, gleich einem Blitze herabfahren, in dem Wasser nach einer krummen Linien herumschwimmen, bald darauf aber wieder mit gleicher Geschwindigkeit auf den Polyp zurück kommen. Endlich aber scheinet es, als würde der Polyp müde, sich ihnen zu widersetzen; und da wird er öfters so voll dieser Läuse, daß man ihn kaum mehr für das, was er doch wirklich ist, halten sollte; bald darauf aber verliert er seine Arme und mit selbigen auch das Leben."

Als größte Merkwürdigkeit aber erschien jenen alten Naturforschern die Eigenschaft der Süßwasserpolypen, daß man sie künstlich zertheilen und aus den entweder noch zusammenhängenden oder gänzlich abgetrennten Stücken neue Thiere oder neue Köpfe, Schwänze, Arme heranwachsen lassen könnte. Es wurden tausende von Polypen auf alle mögliche Weise angeschnitten, gespalten, kreuz und quer getheilt und die tollsten Monstren und Mißgeburten erzogen und viel hundertfach abgebildet. Trembley brachte es dahin, eine Hydra in funfzig Stücke zu zerschneiden und alle funfzig zu neuen Polypen zu erziehen. Rösel berichtet, daß er einen Polypen nach allen Richtungen aufs gerathewohl zerstückelt und ebenfalls eine ganz neue Brut erhalten habe. Die künstlichen Mißgeburten mit vielen Köpfen und vielen Schwänzen wurden den theilnehmenden Naturfreunden gezeigt, und die Philosophen, wie Bonnet und Crusius, bemächtigten sich der Versuche, um daran über die Einheit, Vielheit oder Theilbarkeit der Seele Spekulationen anzuknüpfen.

Fast noch größeres Erstaunen rief aber Trembley's im Jahre 1742 angestellter und, wenn man den Berichten glauben darf, gelungener Versuch hervor, den Polypen umzukehren oder umzukrempeln, wie man an einem Handschuhfinger das Innere nach außen bringt. Die Operation wollte ihm anfänglich, wo er sie an Polypen mit leerem Magen vornahm, nicht gelingen; sie hatte aber den schönsten Erfolg nach einer tüchtigen Mahlzeit des Thieres, wir werden gleich sehen, warum. Es ist höchst wünschenswerth, daß diese Versuche, die in unserem Jahrhunderte, wie es scheint, gar nicht wiederholt und kontrollirt wurden, von neuem sorgfältig angestellt werden, und deshalb mag uns Trembley sein Vorgehen erzählen.

„Den Anfang mache ich so, daß ich dem Polypen, den ich umkehren will, einen Wurm (Naide) zu fressen gebe. Hat er den verschluckt. so schreite ich selbst zur Operation. Ich habe nicht nöthig, die völlige Verdauung des Wurmes abzuwarten, sondern ich thue gleich den Polypen, dessen Magen recht voll ist, mit etwas Wasser in meine hohle linke Hand. Hierauf drücke ich ihn mit einem kleinen Pinsel mehr am Hinter- als am Vordertheile. Auf solche Art treibe ich den Wurm aus dem Magen nach des Polypen Maule zu. Dadurch muß sich solches aufthun, und, indem ich den Polypen wieder mit dem Pinsel etwas drücke, so kommt ein Theil des Wurmes aus dem Munde heraus, und solchergestalt wird der Magen desto lediger, je weiter der Wurm vorn heraustritt. Dadurch, daß der Wurm aus des Polypen Maule gedrückt wird, muß sich solches ziemlich weit aufthun. Ist nun der Polyp in diesem Zustande, so bringe ich ihn sehr behutsam auf den Rand meiner Hand, der bloß etwas angefeuchtet ist, damit der Polyp nicht zu stark anklebe. Ich nöthige ihn alsdann, sich immer mehr zusammen zu ziehen, und eben dadurch wird auch Maul und Magen desto mehr erweitert. Hierauf nehme ich in die rechte Hand eine ziemlich dicke und stumpfe Schweinsborste (andere später eine feine Stecknadel) und fasse sie dergestalt, wie man eine Lanzette zum Aderlassen hält. Das dickste Ende halte ich an das Hinterende des Polypen und stoße es bis in den Magen hinein, welches desto leichter von statten geht, da er hier ledig und sehr erweitert ist. Hierauf drücke ich die Schweinsborste immer weiter fort. Je weiter solche nun hinein gehet, desto mehr kehret sich der Polyp um." Kurz, der Polyp sitzt zuletzt so auf der Schweinsborste, wie Münchhausens Bär auf der Deichsel, aber das Auswendige ist zum Inwendigen geworden, und er wird nun, mit der Borste ins Wasser gehalten, mit dem Pinsel von der Borste abgeschoben. Da es oft vorkam, daß der umgewendete Polyp mit der Wandlung nicht zufrieden war und sich selbst wieder in sein natürliches Dasein zurückstülpte, kam der erfindungsreiche Trembley auf den Gedanken, ihn nach vollendeter Operation gleich einer Wurst zuzuspeilen. „Denn", sagt Trembley, „es ist für einen Polypen nichts, aufgespießt zu werden."


Künstliches Monstrum des Süßwasser-Polypen. Vergrößert.

Man möchte glauben, daß es sich so verhält, denn Trembley berichtet weiter, nicht nur, daß viele seiner Opfer sich bald daran gewöhnt hätten, mit ihrer einstigen Hautfläche zu verdauen, sondern auch, daß sie auswendig Knospen gebildet und sich so fortgepflanzt hätten. Wir möchten um so weniger an der Richtigkeit dieser Versuche zweifeln, als sie von Trembley's Zeitgenossen bestätigt wurden. Dennoch bedarf die Angelegenheit einer nochmaligen Prüfung, welche zu untersuchen hat, ob, was fast unglaublich, die beiden ihrer feineren Struktur nach von einander abweichenden Hauptschichten des Leibes der Hydren ihre Rollen wirklich vertauschen können.

Dritte Ordnung.

Die Röhrenquallen (Siphonophora).

Wer zu dem Glauben neigt, daß die Natur, diese undefinirbare Macht, oder die schöpferische Gottheit zur Veränderung auch mitunter Schnörkeleien hervorbringen müsse, wird gewiß zu den Röhrenquallen greifen, dem bizarrsten belebten Spielwerke, welches die Phantasie kaum zu erdenken vermöchte. Ist es doch den Forschern schwer genug geworden, der Natur, um mit Herder und Goethe zu reden, den Gedanken nachzudenken, der ihr — so drückte die alte Schule sich aus — bei Schaffung dieser Thiere vorschwebte.



Physophora disticha. Natürl. Größe.

Wir wählen, um wenigstens eine weitere fruchtbare Betrachtung bei etwaiger Begegnung am Strande anzubahnen, eine der noch minder komplicirten Formen und beschreiben sie gleich nach ihren Einzelheiten, weil allgemeines ohne solche specielle Anschauung völlig unverständlich wäre. Der zweireihige Blasenträger (Physophora disticha) steht als ein Gebilde vor uns, für dessen verschiedene Theile und Anhänge eine oben mit einer Blase beginnende Röhre die centrale Axe bildet. Die Blase enthält Luft und erhält daher das Ganze in aufrechter oder schräger Stellung. Der ganze obere Theil der Röhre wird von zwei Reihen Schwimmglocken eingenommen, denen die Fortbewegung des Ganzen übertragen ist. Sie besitzen in Form und Thätigkeit, indem sie durch ruckweises Zusammenziehen das Wasser aus ihrer Höhlung ausstoßen, eine unverkennbare Aehnlichkeit mit Schirmquallen. Unter ihnen folgt zunächst ein Kranz äußerst beweglicher Fühler, und zwischen diesen erblickt man zwei ebenfalls hohle, aber auch am Ende offene Theile, Saugröhren oder Magen, deren jeder für sich zu bewältigen und zu verdauen trachtet, was durch die langen Senkfäden mit ihren Behängen und Nesselorganen namentlich an kleinen Krustern ihnen zugeführt wird. Was sie an farblosem Blute und Nahrungssafte bereiten, kommt ebenfalls dem Ganzen zu gute. Das Ergebnis der Verdauung gelangt in jene Röhre, von der wir ausgingen, und von da in die verschiedenen Anhänge zu deren Ernährung. In unserer Abbildung, welche wir der verhältnismäßigen Einfachheit halber gewählt haben, sieht man keine Fortpflanzungsorgane. Wir fügen aber hinzu, daß sie bei der Sippe Physophora in Form von Trauben vorhanden sind, in anderen als Kapseln, gleich denen der Quallenpolypen, in noch anderen endlich, und das ist für die Auffassung dieses so komplicirten Organismus von höchster Wichtigkeit, in Gestalt wirklicher Scheibenquallen, die sich sogar loslösen und ein selbständiges Leben führen können.

Ist die beschriebene Physophora ein Einzelthier oder eine Kolonie, ein Thierstock? Es vertrüge sich an ihr alles übrige mit dem Wesen eines Einzelthieres, außer den zwei, in anderen Fällen drei, vier und mehr mit selbständigen Mundöffnungen und überhaupt selbständiger Thätigkeit begabten Mägen. Dieselben sind denn auch von älteren Beobachtern

kurz „Polypen“ genannt worden, zum Zeichen, daß man zwar den anderen Theilen der Physophora und anderer Sippen nicht den Werth von Individuen beilegen wolle, jedenfalls aber sich des Eindruckes nicht erwehren könne, wenigstens in diesen Mägen oder Saugröhren unvollständige Individualitäten vor sich zu sehen. Nimmt man nun hierzu jene Fälle, wo die Fortpflanzung durch die sich ablösenden Quallenindividuen besorgt wird, so muß man Leuckart beistimmen, der die Röhrenquallen für polymorphe Kolonien erklärt hat.

Das soll so viel bedeuten. Die Theile, aus welchen jene zusammengesetzt sind, haben insofern die Bedeutung von Theilen eines Organismus, als sie sich durch ihre Gegenseitigkeit und die Verschiedenartigkeit ihrer Leistungen bedingen. Alle zusammen bilden in physiologischem Sinne ein Ganzes, sie gehören zu einem Leben. Jedenfalls sind aber einzelne dieser sogenannten Organe so selbständig und im Falle sie Quallenform annehmen, so hoch entwickelt, daß sie fast den Rang von Einzelwesen, von Individuen einnehmen. Und hiervon ausgehend läßt sich die Röhrenqualle als eine Kolonie von unvollständigen Individuen betrachten, verschieden ausgeprägt an Form und Leistung; denn dies ist die Bedeutung von „polymorph“. „Wie mithin sonst“, sagt Bronn, „in der aufsteigenden Thierreihe zum Zwecke der Arbeitstheilung die Organe sich immer zahlreicher und vollständiger differenciren (scheiden und ausbilden), so thun es hier die verschiedenen zu einer Familie gehörigen und unter sich zusammenhängenden Individuen, analog den Verhältnissen in den Ameisen- und Bienenstöcken, wo diese Individuen jedoch nicht mit einander verwachsen sind. Aber die Differencirung ist so weit und die Arbeitstheilung so ausschließlich gediehen, daß diese Individuen in der Regel nicht genügende Organe zur selbständigen Fortdauer besitzen, obwohl sie oft rasch durch Knospung einen Verlust oder Mangel zu ersetzen im Stande sind.“

Eine weitere Durchführung dieser geistreichen Auffassung Vogts und Leuckarts gehört einer strengeren, von Sippe zu Sippe fortschreitenden Behandlung an. Man darf jedoch auch hier, wie bei den Quallenpolypen, nie aus den Augen verlieren, daß, wenn es auf das wirkliche Verständnis und die Erklärung der Entstehung der höheren Selbständigkeit ankommt, die niedrigen Formen als die Ausgangsformen zu betrachten sind und die höheren von ähnlichen niedrigen Vorfahren abstammen. Sicher waren Quallenpolypen ohne sich loslösende Knospen die leiblichen Vorgänger der Sippen, welche freie Scheibenquallen erzeugen; und aus Röhrenquallen, welche aus bloßen Organen zusammengesetzt erscheinen, gingen erst im Verlaufe ganzer Erdperioden solche hervor, wo einzelne jener Organe durch Vortheile in der Ernährung, Anpassung und andere Umstände sich zum Range minder oder mehr vollkommener Individuen aufschwingen konnten.

Die Polypen.

Nehmen die Quallen unser ästhetisches Interesse in Anspruch und beschäftigen die verschlungenen Wege ihrer Entwickelung den ernsteren Forscher, so ist das Heer der Polypen, in den Grundzügen des Baues jenen eng angereiht, die Phantasie weit mächtiger zu erregen geeignet und uns in Staunen zu versetzen über die ungeheuere Macht des Kleinen, wo es den Wahlspruch verkörpert: Viribus unitis — Mit vereinten Kräften!

Eine liebliche Augenweide, kommen und gehen die Quallen mit den Wellen und Strömungen. Nach kurzem, wohl selten über ein Jahr währendem Leben lösen sie sich zum allgemeinen Kreislaufe der Atome wieder auf, dem Auge keine andere Spur hinterlassend, als die zahlreiche heranwachsende Brut. Auch unter den Polypen finden wir Sippen, deren Generationen hinschwinden, gleich jenen. Aber um so zahlreicher sind die anderen, welche sich von den ersten Zeiten ihres Auftretens durch alle Perioden der Bildung der Erdrinde hindurch Denkmäler aufgebaut haben, gegen die alle von Menschenhand zusammengetragenen Pyramiden in nichts verschwinden. Ihre Bauten machen einen großen Theil des Festlandes aus. Indem ihre Lebensthätigkeit von den gewaltigen, im Erdinneren sich entwickelnden Kräften beeinflußt wird, die sich uns als Hebungen und Senkungen an der Oberfläche bemerklich machen, steigen Riffe und Koralleninseln hier empor, dort tauchen sie unter. Wo die Korallenthiere, diese wichtigsten Mitglieder der Polypenklasse, sich ansiedeln, folgt eine Reihe von Wirkungen, welche fast alles an Großartigkeit des Aufbaues und Schaffens hinter sich lassen, was sonst von thierischem Leben verursacht wird. Verschwindend klein in den Anfängen, nur dem Mikroskope sich erschließend, wird die Niederlassung bald der Anziehungspunkt unendlich mannigfaltigen Lebens, bis der Mensch von dem neugeschaffenen Boden Besitz nimmt.

So greift das Leben der Polypen in das Völkerleben ein, das Unbewußte in das Bewußtsein; Grund genug, um diese Thiere einer eingehenden Untersuchung und Schilderung zu unterziehen.

Fast zwei Jahrtausende hat es bedurft, ehe man sich von der Zusammengehörigkeit der eigentlichen Korallenthiere mit den großen, schon dem Aristoteles und seinen Zeitgenossen als Thiere bekannten Seeanemonen oder Actinien überzeugte. Griechen und Römer sahen, wie uns Ovid berichtet, in den Korallenthieren Blumen, welche im Augenblicke, wo man sie aus dem Wasser nimmt, versteinern, seit Perseus das Haupt der getödteten Gorgo Medusa, deren Anblick in Stein verwandelte, auf ihnen gelagert. In seinen „Verwandlungen" heißt es:

> Sic et Curalium, quo primum contigit auras
> Tempore, durescit: mollis fuit herba sub undis.
>
> So auch wird die Koralle, sobald sie die Lüfte berühret,
> Plötzlich zu Stein, ein weiches Gewächs noch eben im Wasser.

Wie wenig sich die Ansicht, daß man es mit Seepflanzen, auch steinernen Bäumen (Lithodendra), zu thun habe, bis 1630 geändert, geht aus einer Reisebeschreibung aus jenem Jahre von Monconny hervor. Die bezügliche Stelle ist von Ehrenberg in seiner bekannten

grundlegenden Arbeit über die Natur und Bildung der Korallenbänke des Rothen Meeres (1832) mitgetheilt und lautet: „Nach der Mahlzeit fischten wir die Art von oben beschriebenen versteinerten Pilzlingen, Muscheln und allerhand Bäumchen in dem Rothen Meere, die man da an langen Orten in Menge findet, weil das Meer daselbst so seichte ist, daß man, als wie in einem Brunnen, alles, was auf dem Grunde liegt, ganz deutlich sehen kann. Und ist der Grund mit unzähligen solchen Kräutern und dergleichen von allerhand Farben angefüllt, die aber von ferne wie Purpur scheinen, wessentwegen ich auch erachte, daß das Meer den Namen des Rothen Meeres bekommen habe.

„Ich war so curieux und stieg selber hinab auf eine Meile Weges weit an dem Strande und hatte ein paar Stunden lang das Vergnügen, eine große Menge von solchen Bäumchen, Schwämmen und Muscheln zusammenzulesen. Die Schwämme sind hart und an den Sand angewachsen, mit den Füßen habe ich keine fühlen können, so sehr ich mich auch bemühete, und die man auffischte, sind roth und hart. Damit sie aber weiß werden, legt man sie ans Ufer, da sie von den Wellen abgespült und von der Sonne getrocknet werden und sich also bleichen. Wenn diese Bäumchen noch unvollkommen oder noch nicht reif sind, so gleichen einige den feuchten Schwämmen, welche an den alten Bäumen wachsen, etliche aber den gekörnten Füßen einer Meerspinne, sind weich und so voll Wasser, daß man sie wie einen feuchten Schwamm ausdrücken kann; und da haben sie allerhand Farben: blau, violett, grau, braun, grün, weiß, welches wunderartig anzusehen".

Ehrenberg meint, daß der alte Reisende nur die harten Korallen selbst beobachtet, dagegen die Nachricht von dem anfänglich weichen Zustande aus den Erzählungen der ihn begleitenden Araber aufgenommen habe. Ich möchte aber an ein Zusammenwerfen der Korallen mit wirklichen Seeschwämmen denken, die in bunter Menge zwischen den Korallen vorkommen und von denen sich viele gerade so ausdrücken lassen, wie es oben beschrieben ist. Nach zu Anfange des vorigen Jahrhunderts, im Jahre 1706, behauptete der Graf Marsigli, zur Bewunderung seiner Zeitgenossen, durch Beobachtung ermittelt zu haben, daß die Edelkoralle eine wirkliche Pflanze sei, welche einen Milchsaft in der Rinde führe, Blüten und Früchte trage. Um diese Behauptung bekannt zu machen, gab er 1725 das prachtvolle Kupferwerk heraus, welches den Titel führt: Histoire physique de la mer. Aber kurz zuvor, 1723, stellte der Arzt und Naturforscher André de Peyssonel an der berberischen Küste seine, für die Auffassung der Korallen epochemachenden Untersuchungen an, beobachtete in Aquarien und kam zur Ueberzeugung, daß die vermeintlichen Korallenblumen kleine Thierchen seien, von derselben Beschaffenheit wie die Actinien. Er wendete sich mit seiner Entdeckung an die berühmtesten Mitglieder der Pariser Akademie, wurde aber sehr kühl aufgenommen und Réaumur glaubte sogar, aus zarter Rücksicht den Namen Peyssonels verschweigen zu müssen. Derselbe verallgemeinerte auf einer Reise nach Guadeloupe seine Untersuchungen, und nachdem man seine Ansichten zuerst in England gut geheißen, machten sie sich auch nach und nach im Vaterlande geltend.

Am wichtigsten wurde aber das Interesse für unsere Thierchen geweckt, als die Forster, Vater und Sohn, mit Cook die Welt der Südseeinseln entdeckten, und der Antheil der Polypen an dem Ausbau derselben offenbar wurde. An die entzückenden Schilderungen der Eilande und des vermeintlichen paradiesischen Zustandes ihrer Bewohner reihte sich der Versuch, die Entstehung der Riffe und Inseln aus der Thätigkeit der Korallenthiere zu erklären. Wir werden weiter unten hierüber berichten. Aber man erfuhr wenig von den Einzelheiten, von den Gattungen und Arten, bis durch Ehrenbergs Untersuchungen der Korallenriffe des Rothen Meeres und ihrer Erbauer eine Grundlage für die Systematik der Blumenthiere (Anthozoa) gegeben wurde.

Obschon wir nochmals auf die Schilderung Haeckels über den Anblick der Korallenbänke des Rothen Meeres zurückkommen werden, so will ich doch schon hier Ehrenberg von dem Totaleindrucke erzählen lassen, den das Leben der Korallenbänke macht. Es ist ein Gesammtbild, welches zum Studium der Einzelheiten treibt, wenn wir uns damit auch einige Wiederholungen gestatten.

„Die Korallenthiere, von denen die bekannte, als Schmuck dienende edle Koralle nur Eine Form und der unbedeutendste Theil ist, sind nicht bloß für Naturbeschreibung und Naturgeschichte

im engeren Sinne merkwürdig, sie gehören zu den zahlreichsten, auffallendsten, unbekanntesten und am einflußreichsten erscheinenden Formen des organischen Lebens. Mit Schalthieren zusammengeschichtet bilden die durch sie erzeugten Kalkmassen bald hohe Gebirge, bald den Boden weit ausgedehnter Landstrecken, und ihre fossilen Ueberreste dienen dem aufmerksamen Geognosten als Anzeigen für Veränderungen und Bildungs-Epochen der verschiedenen Theile der Erdrinde. Aber nur in ihrer Auflösung, todt und fragmentisch sind diese Spuren der Korallenthiere, deren Einfluß man in der Oryktognosie (Gesteins- und Gebirgskunde) bewundert und zu wichtigen Resultaten benutzt. Weit angenehmer überraschend ist die Erscheinung ihrer Formen dem Reisenden, welcher die Küsten des Südmeeres berührt und dieselben in ihren Wohnsitzen lebendig und ebenfalls in einer über alles herrschenden Verbreitung erblickt. Dort wetteifern die blumenförmigen Thiere der pflanzenartigen Korallenstöcke mit den prächtigsten Farben unserer schönsten Blumen, und hinderte nicht der Lichtreflex des Wassers die Uebersicht einer größeren Fläche unterhalb des Meeresspiegels, so würde die Masse des Schönfarbigen, Lebendigen, blumenartig Geformten, welches den flachen Meeresboden bekleidet, ganz das Bild geben, das uns an unseren Wiesen und Fluren zu ihrer Blütezeit erfreut, ja, es würde den, welcher die asiatischen Kirgisensteppen sah, an die Tulpenflor erinnern, die, in unabsehbarer Weite sich erstreckend, unter den günstigen Umständen ein zaubervolles und feenhaftes Gegenstück unserer lieblichen kleinen Gärten bilden.

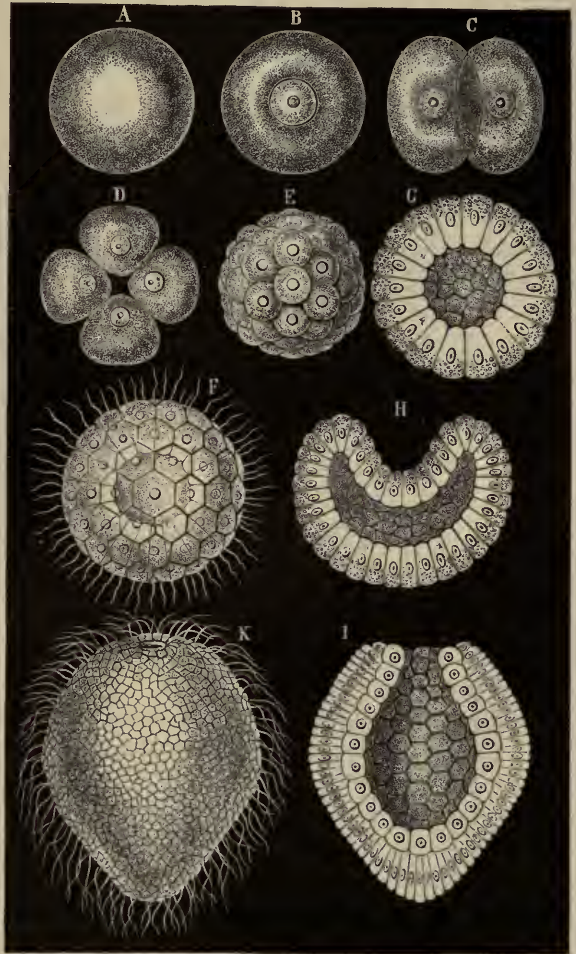
„Ob nun aber gleich eine solche Uebersicht über die Wiesen der Thierpflanzen, welche man gewöhnlich Korallenbänke nennt, nicht in dem Grade zu erlangen ist, wie wir sie an den Gärten und Wiesen der Luftpflanzen bis in weite Ferne hin erreichen, so werden doch auch solche Reisende, welche nicht gerade als Naturforscher speciell sich an dem Baue und den Gesetzen der Formen der organischen Wesen und deren belehrender Zusammenstellung und Vergleichung erfreuen, durch den Reichthum des Formenwechsels und durch die bald metallisch glänzenden, bald zarten und lieblichen Farben dieser lebendigen Blumen überrascht und begeistert. Wie die Bilder des Kaleidoskopes gehen vor dem Auge des am seichten Meeresufer hingehenden oder auf seinem Schiffe über das Korallenriff bei eintretender Windstille langsam hingleitenden Bewohners des Festlandes diese Bevölkerungen ihm ganz neuer Fluren vorüber. Es sieht Sträucher und Bäumchen auf und um scheinbar abgerundete Felsblöcke versammelt, welche, selbst in blendende metallische Farben gehüllt, einen anderen Charakter, als den der Felsmasse verrathen.

„Glücklicher und genußreicher als der Wanderer an der Küste, wo die ungleiche Meereshöhe nur krüppelhafte Produkte dieser Art kümmerlich gedeihen läßt, erkennt der auf nicht allzugroßem Fahrzeug Schiffende während der Windstille diese Bürger eines neuen, ihm unbekannten Reiches auf den üppigen Korallenbänken des tieferen Meeres. Tausendfach angeregt und brennend vor Wißbegierde, steigt er endlich in die Schaluppe und bemüht sich, an einer seichten Stelle sich einiger der schönsten dieser Formen zu bemeistern, um sie näher zu betrachten. Das ihm behülfliche Schiffsvolk oder er selbst steigt aus in das Wasser, aber mit ihrem Auftreten auf den Korallenboden verschwindet allmählich um sie her die schöne Farbenpracht, welche diesen Boden soeben schmückte. Der strauchartige, blendend rosenrothe Gegenstand, welcher die Aufmerksamkeit und Phantasie des Reisenden soeben am lebhaftesten erregte, wird als ein brauner, unscheinbarer Körper in die Höhe gebracht, und es findet sich, daß das kurz vorher für das Auge so liebliche, weiche, bunte Gebilde ein harter, rauher, mit braunem, dünnem Schleime überzogener Kalktuff ist. Man glaubt, sich geirrt zu haben und wiederholt die Bemühungen und Versuche mit gleichem Erfolge, bis man sich überzeugt, daß hier eine Verwandlung stattfindet, die der Reisende je nach seiner Geistesbildung für Wunder und Zauberei, oder für eine merkwürdige, eines mühevollen und sorgfältigen Nachforschens werthe Naturerscheinung hält."

Wir wollen Ehrenbergs Schilderung, welche uns die Mißgriffe des Alterthums als sehr verzeihlich erscheinen läßt, nicht weiter wiedergeben. Hat sie uns doch, hoffen wir, genugsam angeregt. Also Blumenthiere wurden die Polypen von dem Berliner Naturforscher benannt.

Der Name begreift sich von selbst für jeden, der nur einmal einen lebenden Polypen mit entfaltetem Kelche gesehen oder eine leidliche Abbildung mit einer Blume verglichen hat. Ehrenberg unterschied sie von den Moosthieren (s. S. 175), hielt aber doch diese beiden Gruppen für nahe verwandt. Von da an haben unsere Kenntnisse über Anatomie und Leben der Polypen und der Korallenbauten bis heute stetig sich vermehrt. Einer der größten Fortschritte geschah durch Darwin, der nach seiner berühmten Weltumsegelung eine neue Theorie der Koralleninseln aufstellte, welche in allen wesentlichen Punkten durch den Amerikaner Dana*) bestätigt worden ist.

Indem wir in den obigen Zeilen die Wichtigkeit der Polypen vornehmlich mit dem Hinweise auf ihre Hartgebilde betonten, wird es sich natürlich um das Verständnis derselben, das heißt der Polypenstöcke handeln. Dazu ist eine Einsicht in den allgemeinen Körperbau nothwendig. Wir wollen nochmals den schon einmal gegangenen Weg einschlagen und den Polypen sich vor unseren Augen entwickeln lassen, mit Benutzung neuester Arbeiten der trefflichen Beobachter Haeckel und Lacaze-Duthiers. Der erstere schildert uns die Entwickelung eines von ihm in dem Hafen von Tor an der arabischen Küste entdeckten kleinen Polypen, der Monoxenia Darwinii. Das 3 Millimeter lange Thier erscheint als vollkommen strahlig gebaut, indem sein am oberen Ende des Leibescylinders gelegener Mund von acht gefiederten Fühlern umstanden ist. Es haftet vermittels einer beweglichen, dem Munde entgegengesetzten Scheibe, der Fußscheibe, auf seiner Unterlage, und daß es keine harten Skeletttheile, keinen Stock besitzt, zeigt die geschwungene, veränderliche Oberfläche. Wie es innen beschaffen ist, wird sich an Quer- und Längsschnitten herausstellen.



Entwickelungs-Zustände von Monoxenia Darwinii. Vergrößert.

Der Beginn der Entwickelung zeigt sich in dem Verschwinden des Kernes der Eizelle (A), der gleich darauf wieder erscheint (B), um nun in fortgesetzter Theilung sich und die Zelle zu vervielfältigen (C, D, E). Man nennt diesen in der ganzen Thierwelt verbreiteten Vorgang die Furchung, und zwar läuft dieselbe in unserem Falle so einfach und so regelmäßig ab, daß das Ende derselben eine von einer einzigen Zellschicht umschlossene Hohlkugel ist (G). Jede Zelle sendet eine längere Wimper oder Geißel aus (F), vermittels welcher die Larve sich dreht und in der Leibesflüssigkeit

*) Corals and Coral Islands. London 1872.

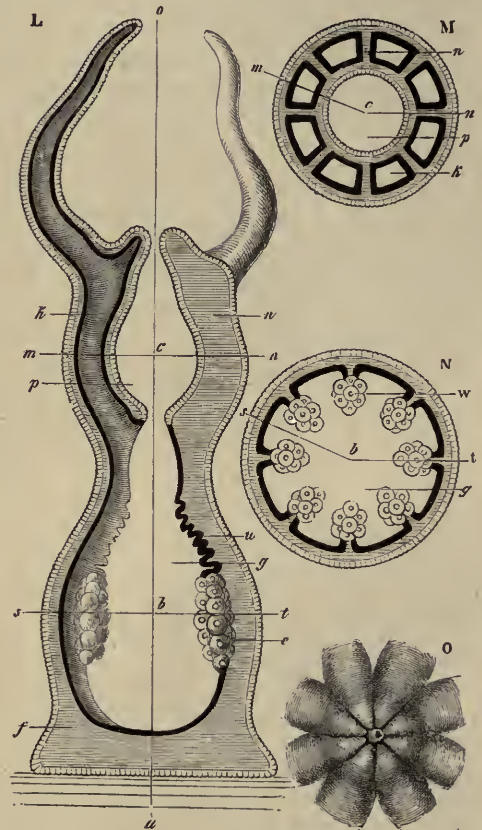
ihrer Mutter schwimmt. Es folgt nun eine Einstülpung der einen Hälfte der Kugel in die andere (H), die Bildung der Gastrula (I, K). Das Wort hat in den letzten Jahren in der Zoologie eine große Bedeutung erlangt, seit der ausgezeichnete russische Naturforscher Kowalewsky diese Einstülpung als eine gemeinsame Stufe in der Bildungsgeschichte verschiedener, systematisch weit auseinander liegender Thierklassen kennen lehrte und Haeckel, die Beobachtungen und Betrachtungen jenes verallgemeinernd, das Wort „Gastrula" oder Sacklarve erfand. Er hat in einer Reihe von Specialarbeiten und in seinen allbekannten populären Schriften seine „Gasträa-Theorie" dargelegt und vertheidigt, die sich darin zuspitzt, daß alle Thiere, in deren Entwickelung ein „Gastrula-Zustand" auftritt, von einer längst untergegangenen Urform „Gastraea", als der gemeinsamen Stammmutter, herrührten. Die gesammten Entwickelungserscheinungen des Thierreiches drängen zu dieser oder einer ähnlichen Annahme. Jedenfalls ist durch Haeckels, im Zusammenhange und zur Begründung der Abstammungslehre, vorgetragene Gasträa-Theorie ein äußerst wirksamer Anstoß gegeben worden.


Entwickelungs-Zustände der Monoxenia. Vergrößert.

Die Gastrula der Monoxenia ist von den einfachsten Verhältnissen. Die Einstülpung ist eine vollständige; die Larve stellt einen Sack dar, dessen Wandung (Durchschnitt in Figur I) aus zwei Zellenschichten oder Keimblättern besteht, der äußeren oder Ektoderm und der inneren, dem Entoderm. Der Uebergang der flachen Schüssel H in den Sack mit enger Mündung ist ohne weiteres klar. Es wird uns auch mit einem Male ein Licht über die Strukturverhältnisse der Coelenteraten aufgesteckt, wenn wir hören, daß in allen Abtheilungen dieses formenreichen Stammes die spätere Entwickelung von dieser oder einer ganz ähnlichen Larve ausgeht, daß das komplicirteste Höhlensystem, der ganze sogenannte Gastrovaskular-Apparat sich durch Ausweitungen und Aussenkungen aus dem so einfachen Gastrulamagen entwickelt. Bei diesen Umwandlungen erhält sich das Entoderm durch Zellenvermehrung als eine ununterbrochene, den Magen und seine Anhänge auskleidende Schicht und gibt das Ektoderm die Bestandtheile der Haut her. Auch spaltet sich gleich nach dem Ansetzen der Larve der Polypen oder dem Weiterwachsen der jungen Qualle vom Ektoderm, mitunter wohl auch vom inneren Blatte, ein mittleres, das Mesoderm ab, welches, theils zur Muskulatur, theils zur Bildung des Binde- und Füllgewebes verwendet wird. Aus solchem besteht die Hauptmasse des Schirmes der Scheibenquallen, und in und aus ihm entstehen jene Verkalkungen, die wir unten als die einfachen und zusammengesetzten Stöcke der Polypen näher kennen lernen werden.

Aber wir kehren zur Monoxenia und Haeckels Abbildungen derselben zurück. Obgleich uns die Beobachtungen über den Uebergang ihrer Gastrulalarve in den fertigen Zustand nicht vorliegen, kann ein Zweifel über die Art der Umwandlung nicht aufkommen, da lückenlose Beobachtungsreihen von Kowalewsky, Lacaze-Duthiers und anderen über andere Arten vorliegen. Die Larve heftet sich mit dem der Mundöffnung entgegengesetzten Pole irgendwo an, die Wimpern

verschwinden und nachdem durch eine abermalige Einstülpung des Vorderrandes nach der Längsaxe (L, a o) ein Mund- und Schlundraum sich gebildet (p) und gegen den Magen (g) abgegrenzt hat, erheben sich im Umkreise um den Mund die acht hohlen Fühler als Aussackungen der Leibeshöhle oder unmittelbare Fortsetzungen des Magens. Gleich allen übrigen Korallen pflanzt sich die Monoxenia periodisch durch Eier fort, welche in den Magenscheidewänden und auf den freien Rändern derselben entstehen und natürlich durch den Mund entleert werden müssen, wenn nicht, wie in unserem Beispiel, die Entwickelung in der Magenhöhle der Mutter abläuft. In der Regel sind die Polypenpersonen streng männlichen oder weiblichen Geschlechtes. Die Individuen, welche einen Stock bilden, sind entweder alle männlich oder alle weiblich, oder es finden sich Männchen mit Weibchen untermischt. Seltener ist das Vorkommen hermaphroditischer Personen.



Monoxenia Darwinii. Vergrößert.

L Längsschnitt, links durch ein Magenfach, rechts durch eine Scheidewand; M Querschnitt durch die Linie m n; N Querschnitt durch die Linie s b t; O die achtlippige Mundöffnung mit der Basis der Arme; a b c o Hauptaxe, p Schlundhöhle, g Magenhöhle, k Magenfächer, w radiale Septa oder Scheidewände der Magenfächer, e Eierhaufen, u Magenschnüre, f Muskel- und Bindegewebemasse.

In dieser Einfachheit ist die Monoxenia der Typus eines regelmäßig strahligen Polypen, eines echten Strahlthieres, wie es die meisten Polypen sind. Haeckel hat die gleichwerthigen Theilstücke eines Strahlthierkörpers, die im Kreise um die Axe geordnet sind, Antimeren oder Gegenstücke genannt. Sie haben im Strahlthiere dieselbe Bedeutung, welche den einzelnen Ringen eines Wurmes oder Insektes als den Folgestücken oder Metameren zufällt. Die Einfachheit und leichtere Verständlichkeit der Monoxenia und ihresgleichen beruht großentheils auf der gleichzeitigen und gleichmäßigen Entwickelung ihrer Antimeren und der beschränkten Anzahl derselben. In allen diesen Fällen pflegt die Mundöffnung vollkommen kreisförmig zu sein. Nicht wenige Polypen werden aber in die Quere gezogen, ja einige fast fächerförmig zusammengedrückt, wobei der Mund eine Querspalte bildet. Es zeigt sich dann, daß entweder schon die erste Anlage der Fühler eine ungleichmäßige war, oder daß nach regelmäßigem Beginne des Wachsthums gewisse Antimeren nebst den zugehörigen Fühlern zurückbleiben oder den übrigen vorauseilen. Das betrifft vorzugsweise die Polypen mit zahlreichen und in mehreren Kreisen die Mundöffnung umgebenden Fühlern.

So bekannt nun auch seit einigen Jahrzehnten, besonders durch die Aquarien, diejenigen Polypen geworden sind, welche gleich der Monoxenia keine harten Theile absondern, nämlich die Actinien, so werden doch die meisten Leser mit dem Worte Polyp oder Korallenthier die Vorstellung des entweder dem Einzelthiere oder der Kolonie angehörigen Stockes verbinden. Wir haben daher das Verhältnis dieses Skelettes zu den Weichthieren im allgemeinen zu besprechen, um uns bei der systematischen Uebersicht darauf berufen zu können, und wir werden, um uns dies Verhältnis klar zu machen, in derselben Weise verfahren, wie oben (S. 221), wo es sich um die Erklärung des Schneckengehäuses handelte. Vergleichen wir also den Polypenstock mit dem Schneckengehäuse und

dem Skelett der Wirbelthiere. Wir wissen schon, daß alle Verhärtungen oder Skelettbildungen des Polypenkörpers dem mittleren Blatte angehören, und schon damit ist ein wichtiger Unterschied zwischen dem Polypenstock und der Muschelschale oder dem Schneckenhause gegeben. Die Schneckenschale ist eine Ausscheidung, welche den sonst weichen Körper zwar umhüllt, mit ihm aber nur in einem sehr beschränkten Zusammenhange steht und nicht eigentlich zu den lebendigen, das heißt organisirten, mit Blut und Nerven versehenen Theilen des Thieres gehört. Es ist in der That nur ein zum Schutze dienendes Haus, welches über der Haut liegt. Die festen Theile der Polypen bilden aber kein Haus in diesem Sinne, sondern sind ganz eigentliche Theile des Korallenthieres, sie sind wie die Knochen belebt, empfindlich, organisirt. Die Knochen der höheren Thiere hält niemand für bloße Ausscheidungen, die damit einen gewissen Gegensatz zum übrigen Körper bildeten. Man weiß vielmehr allgemein, daß die Knochen sehr empfindliche organische Bestandtheile des Körpers sind, daß in ihnen Adern und Nerven verlaufen. Ein Hauptkennzeichen, daß sie gleich den Muskeln oder Nerven nur eine besondere Gattung von sogenanntem Körpergewebe sind, besteht darin, daß sie gerade so wie jene wachsen. Die Knochen des Ochsen sind nicht dieselben wie die des Kalbes, ihr Stoff ist wiederholt ausgewechselt worden. Das Lebendigsein des Skelettes ist der „Stoffwechsel", während das Schneckenhaus eine todte Absonderung bleibt, an der nur alljährlich neues Material auf- und abgelagert wird. Das Wort „Stoffwechsel" ist uns ein bekannter Klang. Jedes einzelne Organ befindet sich wohl, wenn in ihm der Stoffwechsel in Richtigkeit ist; Krankheit ist in den meisten Fällen gestörter Stoffwechsel. Wenn wir daher sagen, daß die untere Hälfte des Korallenthieres, auch wenn sie erhärtet oder zum Stocke wird, dennoch vollständig am Stoffwechsel theilnimmt, so ist damit die Natur dieser Bildung bezeichnet. So lange das Korallenthier lebt, ist sein Stock keine todte Ausscheidung, kein Haus, in welches es sich, gleich der Schnecke zurückzieht. Es ist vollkommen falsch, zu meinen, der Polyp bewohnte seinen Stock oder seine gekammerte Zelle; dagegen kann ich sagen: der untere Theil des Korallenthieres ist das Etui, in welches der obere Theil sich einzustülpen vermag. Am lebenden Korallenthiere ist also auch der Stock in fortwährender Auflösung und Wiederergänzung begriffen, und der Stock eines erwachsenen Polypen verhält sich zu dem seiner Jünglingsjahre, wie das Skelett des Ochsen zu dem des Kalbes.

Dennoch kommen wir bei diesem Vergleiche zu einem Punkte, wo er nicht mehr paßt. Sehr häufig, indem der Polyp nach oben hin wächst, stirbt sein verkalkter Fuß ab, ohne sich aufzulösen. Der Polyp haftet alsdann auf seiner Vergangenheit, sie ist sein Piedestal; er zieht sich gleichsam aus sich selbst in die Höhe und gipfelt auf den Schlacken seiner Jugend. Dabei ist er in der Regel im Stande, so mit der Vergangenheit abzuschließen, daß er sie mit einem soliden Schleier bedeckt. Indem nämlich die weichen Auskleidungen des gekammerten unteren Endes sich allesammt lockern und zu gleicher Zeit etwas heben, wird eine horizontale Scheidewand abgesondert. Es ist nun klar, daß bei den Korallen ein großer Theil des Materials, welches im Skelettstoffwechsel der höheren Thiere verloren geht, hier konservirt wird, als todte Vergangenheit in unmittelbarem Zusammenhange mit den noch belebten Harttheilen des Individuums bleibt und mit denselben den sogenannten Stock bildet.

Es ist bisher von den Korallenthieren nur die Rede gewesen als vollständig isolirte, für sich bestehende Individuen; fast alle Gattungen der Actinien und der Pilzkorallen gehören hierher. Bei den allermeisten Arten bleibt es aber nicht bei der Ausbildung der Einzelindividuen; vielmehr gibt das Einzelthier seine Individualität in geringerem oder höherem Grade auf, und es entstehen die zusammengesetzten Stöcke. Sie sind ein Resultat der Vermehrung durch Theilung oder Knospung. Alle Polypen legen wenigstens zu einer gewissen Zeit Eier. Die diesen Eiern entschlüpfenden jungen Wesen schwärmen eine kurze Periode frei im Meere umher, und es entfaltet sich nun erst der Bau, von dem bisher die Rede gewesen. Bei den meisten ist aber hiermit der Grund gelegt zu einer Kolonie, indem jene seßhaft gewordenen Individuen sich durch Theilung oder Knospenbildung vermehren. Wie die Theilung vor sich geht, ist aus dem Umriß der Caul-

astraea furcata zu ersehen. Was jetzt als der einfache Stiel des gabeligen Stockes erscheint, war einst das Gründer-Individuum. An der Grenze des der Art eigenthümlichen Höhenwachsthums angekommen, zog sich der beim Einzelthier runde Mund in die Quere, das ganze Thier wurde breiter und eine allmählich auftretende Längsfurche zeigte an, daß auch im Inneren während des fortschreitenden Längenwachsthums tief eingreifende Veränderungen vor sich gingen. Gewöhnlich aber pflegt die Mundbewegung der beiden Theilsprößlinge den anderen Umbildungen vorauszueilen, wie wir das an dem linken Theile des Stockes der Caulastraea sehen, wo zwei Mundöffnungen von einem Tentakelkranze umgeben sind. Noch ist die Wirtschaft in der Hauptsache eine gemeinschaftliche; eine kurze Zeit, und die Zweieinigkeit hat sich, wie der rechte Theil des Bildes veranschaulicht, in eine Zweiheit aufgelöst. Unser Beispiel zeigt auch, welche Formenveränderungen durch geringe Unregelmäßigkeiten hervorgerufen werden können, die in letzter Linie immer von den zufälligen Abweichungen in der Ernährung der einzelnen Individuen abhängen. Die erste Theilung der Caulastraea war eine gleichmäßige Gabelung. Die zweite Gabelung sollte eigentlich vier Thiere in gleicher Höhe bringen; statt dessen schreitet das eine Individuum später zur Theilung. So kommt es, daß kein Stock einem anderen derselben Art völlig gleicht.


Umriß von Caulastraea furcata. Natürliche Größe.

Die Sonderung der Kelche und der ganzen Individuen ist bei dem von uns gewählten Beispiele eine so vollständige, daß die einzelnen Individuen ganz auseinander gerückt sind und jedes mit einer gesammten Lebensökonomie auf dem gemeinsamen abgestorbenen Stocke isolirt ist. Das ist aber nicht die Regel. Wir wollen das jedoch erst dann erklären, wenn wir uns über die Knospung verständigt haben. Beispiele dieser Vermehrungsweise haben uns schon verschiedene Thiergruppen, namentlich die Moos- und die Mantelthiere gegeben. Auch bei den Polypen tritt, wo eine Knospe sich erheben soll, ein erhöhter Stoffwechsel ein, es erhebt sich eine starke Anschwellung und die ganze Knospe ist in allen ihren Theilen eine Neubildung. Indem nun jede Gattung und Art ihre Besonderheiten der Knospung bewahrt, die Knospen bald oben am Kelche, bald in der Mitte, bald mehr nach unten sprossen, mehr oder weniger hervortreten, bald rings an dem Stamme, bald nur an einer Seite oder auch abwechselnd rechts und links, wird schon durch diesen Wechsel der Stellung eine außerordentliche Mannigfaltigkeit der Polypenstöcke hervorgebracht. Weit wichtiger aber für das Aussehen des zusammengesetzten Stockes ist die Form und Ausdehnung des einfachen Stockes, das heißt des Skelettes des Einzelthieres. Es kombiniren sich also mit jener rein äußerlichen Stellung der Knospen die vielen Möglichkeiten, unter denen an den Einzelindividuen der Stock erscheint. Und um eine noch größere Menge von Polypenstockformen hervorzubringen, kommt sowohl bei der Theilung als bei der Knospung die Abscheidung von Skelettmasse in Anschlag, welche zwischen den einzelnen Individuen abgelagert wird.

Wenn nämlich ein zusammengesetzter Polypenstock hervorwächst, so bleiben die an ihm befindlichen Individuen gewöhnlich in einem organischen Zusammenhange. Jedes kommunicirt mit allen seinen Nachbarn, jedes sorgt zwar zunächst und am meisten für sich, theilt aber durch ein von Polyp zu Polyp sich fortsetzendes, netzartiges Gefäßsystem von seinem Ueberflusse auch den entferntesten Stockgenossen mit. Und so leben die Mitglieder eines zusammengesetzten Stockes dem Principe nach in einem wohl eingerichteten Kommunismus. Die Vermittelung von Thier zu Thier geschieht nun in der Regel durch eine organisirte, das heißt, am Stoffwechsel theilnehmende Masse, mag dieselbe weich bleiben oder verkalken. Diese Zwischenmasse empfängt ihre Nährkanäle aus den nächsten Individuen und diese, den Lebenssaft leitenden Adern sichern dem zusammengesetzten Polypenstocke bis zu einem gewissen Grade ein einheitliches Wachsthum. Die Vielheit wird hierin

zur physiologischen Einheit. Was jeder Polyp ist und ißt, kommt unweigerlich der ganzen Gesellschaft zu gute, und aus dem Ueberschuß der Arbeit des Einzelnen werden gemeinschaftliche Anlagen bestritten. Zu diesen gehören die Stiele und Stämme, diejenigen Theile der zusammengesetzten Stöcke, auf denen keine Einzelthiere sich befinden, und deren Wachsthum und Größenzunahme uns unbegreiflich bliebe, wenn wir nicht die Nährkanäle auch in sie hineintreten sähen. Aber überall berühren sich Leben und Tod, wenigstens bei den massigen und bei den meisten baumförmigen Stöcken. Indem der Stock durch Knospung und Theilung sich ausdehnt, stirbt er inwendig ab. Die Nährkanäle, welche von neuer, von neuen Adern durchzogener Substanz bedeckt werden, versiechen, ihre nächste Umgebung kann nicht weiter am Stoffwechsel theilnehmen.

Wir sind nun im Stande die natürlichen Gruppen der Polypen uns vorzuführen.

Erste Ordnung.

Die vielstrahligen Polypen (Polyactinia).

Diese reichhaltigste Abtheilung ist durch die Zahl und Menge ihrer Strahlen und Fühler charakterisirt. Die Grundzahl ist immer sechs, doch bleibt es nur bei einigen Gattungen dabei stehen. Bei allen übrigen tritt eine Vermehrung der Strahlen und Leibesfächer durch Einschieben neuer Kreise ein, wonach die Ordnung auch als „Vielkreisige Polypen", Polycyclia, bezeichnet wurde. Man hielt früher dafür, daß dieses Auftreten neuer Kreise von der Grundzahl aus einen ganz regelmäßigen Fortgang habe, so daß in bestimmter Ordnung eine Mehrzahl von sechs folge, und durch die Reihenfolge der Kreise auch die Ordnungszahl und Länge der Fühler und Scheidewände bestimmt sei. Allein aus den neueren Untersuchungen von Semper und Lacaze-Duthiers geht die Unrichtigkeit jenes sogenannten „Gesetzes von Milne-Edwards" hervor. Gewöhnlich schiebt sich nur noch der zweite Kreis regelmäßig ein, dann bleiben einzelne Strahlen früherer Kreise zurück, andere späteren Ursprunges eilen im Wachsthume nach und voraus, so daß die genaueste Kontrolle nothwendig ist, um den Faden in der Aufeinanderfolge nicht zu verlieren. Lacaze-Duthiers hat uns sogar an mehreren Beispielen gezeigt, wie schon in den frühesten Larvenstufen die sonst das Wachsthum und die ganze Anlage bestimmende Sechszahl nicht zur Geltung kommt, so bei der gemeinen Pferde-Actinie (Actinia equina). Wir geben eine Larve, welche schon etwas weiter vorgeschritten ist. Die Form der Larve ist eine zweiseitig symmetrische, und dies ist nicht die Folge einer nachträglichen Störung des etwa ursprünglich regelmäßig sechsstrahligen Körpers, sondern das Resultat einer ungleichmäßigen Zweitheilung des Embryos, wovon der größere fingerartige Fühler und der ihm gegenüberstehende noch lange nach dem Uebergange in den Zustand der festsitzenden Actinie Zeugnis geben.



Larve der Actinia equina Vergrößert.

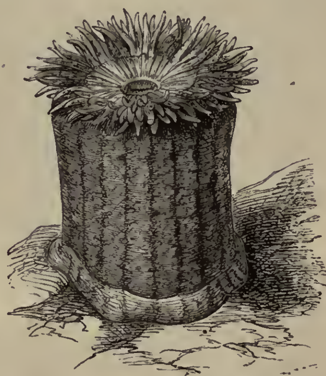


Band X, S. 477.

Seeanemonen.

Mustern wir nun einige Familien. Die erste Stelle nehmen die See-Anemonen oder Actinien ein, eine der Hauptzierden der Aquarien. Ueber alle Meere verbreitet, vertreten sie in der gemäßigten Zone vorzugsweise ihre Klasse, zeichnen sich durch ihre Größe und ihr Leben als Einzelthiere aus und kommen vielfach in der Strandzone und überhaupt in solchen Tiefen vor, daß jedermanns Blicke auf sie gelenkt werden. Dazu trägt ihre lebendige, meist prächtige Färbung nicht wenig bei. Ihre Körperhaut ist fest und lederartig, oft mit Warzen bedeckt. Es sondern sich in ihr gar keine Kalktheilchen ab, das Thier ist daher der größten Zusammenziehungen und Formveränderungen fähig. Ausgenommen einige Arten, welche sich mit ihrem Hintertheile in den Sand stecken oder eine Wohnscheide sich bauen oder absondern, bedienen sich die Actinien ihrer Fußscheibe zum Festhaften und können auf ihr langsam den Ort verändern.

Unser Gruppenbild, nach lebenden Exemplaren des Hamburger Aquariums gezeichnet, kann leider, Grau in Grau, nur die Formen in natürlicher Größe wiedergeben, aber auch diese sind schon an sich anziehend genug. Da ist rechts im Vordergrunde die massive dickhörnige Seerose (Tealia crassicornis). Ihr weit geöffneter Mund ist im Begriffe, die häutigen Magenwandungen noch weiter auszustülpen, während das zweite Exemplar links sich zur Verdauung behäbig in sich zurückgezogen hat. Ihr Leib ist gelb oder roth, die kurzen Fühler weiß und roth gebändert. Auf einer Muschel sitzt (Fig. 2) Sagartia parasitica, welche wir im Aquarium in der Regel, gleich der merkwürdigen Mantelactinie (S. 480) auf dem Schneckenhause eines Einsiedlerkrebses antreffen. Er kutschirt sie fleißig umher und verschafft seiner Herrin, welcher er als Fiakergaul dient, Gelegenheit, da und dort Beute zu erfassen. Auch andere Actinien nehmen mitunter diesen Vortheil einer passiven Beweglichkeit wahr. Möbius sah eine auf dem Schwanzstachel des Molukkenkrebses sitzen, welche trotz heftiger Bewegungen ihren Standpunkt lange Zeit hindurch behauptete. Derselben Untergattung Sagartia gehört das schlanke Paar an oberhalb der dickhörnigen Seerose (Fig. 4); es ist die Wittwe (Sagartia viduáta), grau oder fleischfarben mit weißen Längsstreifen und langen bläulichen oder weißen Fühlfäden. Von reinem Weiß ist der Körper der Sagartia rosea (Fig. 5), die ihren Namen von den rosenrothen, weiß getüpfelten oder gebänderten Fühlern hat.


Seeanemone (Actinia effoeta). Natürliche Größe.

Weniger anziehend ist die daneben auf dem Gipfel des Aquarium-Felsens stehende Warzen-Seerose (Bunodes gemmacea), benamst von den Reihen weißlicher Warzen auf dem grauen Körper. Einer schönen schlangenhaarigen Gorgone möchte man die grüne Seerose, Anthea cereus (Fig. 7), vergleichen. Ihre zahlreichen Fühler, oft mehr als hundert, ragen weit über den Körper hervor und sind von grüner oder olivengrüner Farbe mit violetten oder rosa Spitzen. Haben sie sich an den senkrechten Flächen angesetzt, so lassen sie gewöhnlich den Tentakelschopf schlaff herabhängen; auf horizontaler Unterlage aber breiten sie die Fühler nach allen Seiten aus und lassen sie mit Schlangenbewegungen unter einander spielen und sich verflechten. In einem großen Aquariumbecken massenhaft neben einander und in verschiedenen Lagen an den Wänden angeheftet, geben sie bei direkter lebhafter Beleuchtung einen prachtvollen Anblick. Den Preis der Schönheit muß man aber der Seenelke, Actinoloba dianthus (Fig. 3), zugestehen. Ihre Kopfscheibe ist wellenförmig gelappt und trägt unzählige zarte, in einem fortwährenden Wogen begriffene Fühler. Sie gehören auch der Größe nach zu den ansehnlichsten Actinien der europäischen Küsten, da sie faustgroß werden. In der Färbung variiren sie vom Braun durch Gelb zu einem reinen Schneeweiß.

Diese und noch einige andere Arten von Actinien sind die am besten gedeihenden Bewohner der so lehrreichen Aquarien, wohin sie sogar aus fernen Meeren versetzt werden können, indem sie

den Transport leichter als irgend andere Seethiere aushalten. Das Hamburger Aquarium bekam sogar Seerosen von der peruanischen Küste; die kalte Passage um das Kap Horn hatte man ihnen durch Erwärmung ihrer Gefäße erträglich gemacht. Den Transport von ein bis zwei Tagen vertragen unsere in der Strandzone lebenden und an zeitweilige Entblößung gewöhnten Arten übrigens am besten, wenn man sie in Schachteln zwischen etwas Lattigulve (Ulva lactuca) verpackt. Hat man unterwegs Zeit, sie einmal mit etwas mitgenommenem Meerwasser zu erfrischen, so ist man ihrer ganz sicher.

Die äußere Schönheit und Farbenpracht, das stille Wesen, die blumenhafte Bescheidenheit verbergen die äußerste Gefräßigkeit der Actinien. Sie würgen große Stücke Fleisch hinab, am liebsten aber saugen sie Miesmuscheln und Austern aus. Ich habe oft mit Vergnügen der Fütterung im Aquarium zugesehen, wozu sich natürlich am besten die großen Arten mit langen Fangarmen eignen. Denn als wahre Fangarme erweisen sich alsdann die Fühler. Die Actinie sitzt, weil keine Berührung oder Witterung aus nächster Nähe sie erregt, still und blumenhaft da. Aber kaum bringt der Wärter ein Stück Fleisch, einen kleinen Fisch oder Krebs an den Fühlerwald, als diese auch schon wie auf einen Schlag sich um die Beute legen und sich mit ihr in den Vorraum zur Magenhöhle versenken. Von dem ihnen gereichten Fleisch pressen sie nicht etwa nur den Saft aus, sondern sie verdauen es vollständig. Nur die Fettmassen, welche man ihnen mit magerem Fleisch zusammen reichte, wurden, wie man im Aquarium beobachtete, wieder ausgestoßen. „Gut gefütterte Actinien", sagt Möbius, „häuten sich oft, sicherlich deshalb, weil sie bei reichlicher Nahrung schnell wachsen. Während der Häutung halten sie sich niedrig zusammengezogen; dehnen sie sich, nachdem diese vollbracht ist, wieder aus, so umgibt die abgestoßene Haut die Basis ihres Fußes als ein lockerer schmutziger Gürtel."

Wie bei allen Polypen und Quallen ist auch bei den Actinien die Möglichkeit, daß sie lebende Thiere mit solcher Leichtigkeit bewältigen, nur durch den Besitz der schon mehrfach erwähnten mikroskopischen Nesselkapseln zu erklären. Sie sind kaum bei irgend welchen anderen Coelenteraten in so erstaunlichen Mengen vorhanden, als gerade bei den Actinien, weshalb wir einige nähere Mittheilungen für diese Stelle verspart haben. Eine der häufigsten Formen ist die eines länglichen ellipsoidischen Körpers (Fig. 1 und 2) mit einem kurzen Halse. Von hier läßt sich ein langer hohler Faden verfolgen, welcher in mannigfachen Windungen einen großen Theil der hohlen Zelle erfüllt und an seiner Wurzel in unmittelbarem Zusammenhange mit der Zellwand steht. Dieser Nesselfaden entsteht in der Zelle und kommt nicht eher zum Vorscheine, als bis das ganze Nesselorgan sich von dem Polypen ablöst und auf einem fremden Gegenstande haften bleibt. Bei Druck auf die Wandungen der Flasche sucht die Flüssigkeit an der Stelle des schwächsten Widerstandes einen Ausweg, das ist oben beim Uebergange der Zellenwand in die Fadenwand. So erfolgt von selbst ganz mechanisch die Umstülpung und das Hervortreten des Fadens, wobei, wenn es einmal begonnen, noch solche Elasticitätsverhältnisse im Faden wirken mögen, welche sich dem Auge und der Berechnung entziehen. Die Oberfläche des Fadens ist klebrig oder auch an der Basis mit feinen Stacheln und Härchen versehen, so daß er leicht haftet. Ohne Zweifel hat der Inhalt des noch im Inneren seiner Zelle befindlichen Fadens die empfindliche brennende Eigenschaft, welche so viele Coelenteraten zu so heimtückischen Thieren macht. Eben diese Substanz, welche am Faden haftet und sich schwer mit dem Wasser zu mischen scheint, kommt nun bei Entfaltung des Fadens nach außen. Die Wirkung wird natürlich verstärkt, indem unzählbare Nesselzellen platzen. Ueber den wichtigsten Dienst, den sie den Coelenteraten im allgemeinen leisten, sagt Möbius, dem wir die speciellsten Untersuchungen, auch die obigen verdanken: „Sobald ein vorbeigehendes Thier die Fangarme berührt, so fahren aus den Nesselkapseln lange feine Fäden hervor, hängen sich an demselben fest und halten es zurück. Und ist es nicht stärker, als der lauernde Räuber, der jene Fäden auswirft, so vermag es nicht sich wieder loszuwinden. Denn immer mehr Nesselfäden bedecken das umstrickte Thier, während es in den Mund hineingezogen wird; ja selbst im Inneren

der Leibeshöhle sind noch Vorräthe der Kapseln in der Haut langer Schnüre vorhanden. Je heftiger der Kampf, je mehr Nesselkapseln entladet der Polyp, um seinen Gefangenen festzuhalten, gleichwie eine Spinne Hunderte von feinen Fäden mit einem Male aus ihren Spinnröhrchen strömen läßt, wenn sie ein kräftiges Insekt bewältigen und festschnüren will.

„Daß hierbei an eine Erschöpfung der vorräthigen Nesselkapseln nicht im mindesten zu denken ist, mögen einige Zahlen beweisen. Die in der Nordsee gemeine rothe Seerose (Actinia mesembryanthemum, eine Abart der Actinia equina) hat in einem Fangarme von mittlerer Größe mehr als vier Millionen reifer Nesselkapseln und in allen ihren Fangarmen zusammen wenigstens fünfhundert Millionen. Ein Fangarm der prachtvollen sammetgrünen Seerose (Anthea cereus) enthält über dreiundvierzig Millionen Nesselkapseln: also besitzt ein Thier mit hundertundfunfzig Fangarmen den ungeheueren Vorrath von sechstausendvierhundertundfunfzig Millionen. Und unter den reifen, zum Fange bereit liegenden, ist überall ein junger Nachwuchs vorhanden, der die verbrauchten Kapseln schnell wieder ersetzen kann." Bei der Entladung tritt aus der Nesselkapsel der bisher darin enthaltene hohle und sich aus- und umstülpende Faden hervor, bei manchen Sorten auch, wie bei der Hydra, Haken. Nie dienen jedoch, wie man wohl fälschlich annahm, dieselben zum Verwunden und Anbohren der Beute, welche lediglich durch die auf der äußeren Seite des ausgestülpten Schlauches befindliche Flüssigkeit gefährdet wird. Möbius berührte eine große Anthea cereus mit der Zunge und empfand augenblicklich das heftigste Brennen, das erst nach vierundzwanzig Stunden ganz nachgelassen hatte. Eine andere hübsche Beobachtung zeigt, daß eine Actinie im Stande ist, eine Schnecke durch leise Berührungen zurückzuschrecken. Er sagt: „Einer Actinia mesembryanthemum hatte ich Fleisch gegeben. Während sie es mit den Tentakeln langsam in den Mund hineindrückte, kroch eine Nassa reticulata (aus der Familie der Bucciniden, S. 275) heran, die es gewittert hatte, und tastete danach. Aber in dem Augenblicke, wo ihre Athemröhre mit den Tentakeln der Actinie zusammenstieß, schrak sie heftig zusammen, zog die Röhre ein und wandte sich ab. Allein das Fleisch lockte sie wiederum an; sie kehrte um, ließ sich aber auf dieselbe Weise



Nesselkapseln: 1 und 2 mit eingestülptem Faden, 3 halb ausgestülpt, 4 ganz ausgestülpt. Stark vergrößert.

zurückjagen. Als dieses Angreifen und Abwehren noch einigemal wiederholt worden war, legte ich der Schnecke ein anderes Stückchen Fleisch hin, um sie zu beruhigen. Ich kenne keine anderen Dinge in der Actinie, als die plötzlich ausgestülpten Nesselschläuche, durch welche das Benehmen der Schnecke erklärt werden könnte".

Um nicht unten, bei der Schilderung der Schwämme, nochmals auf die Nesselorgane zurückkommen zu müssen, wollen wir gleich hier bemerken, daß jene, in mancher Beziehung den Polypen sich nähernde Klasse Nesselzellen nicht besitzt. Was zu der Annahme, auch manche Schwämme nesselten, Veranlassung gab, ist der Umstand, daß dieselben oft von der Spongicola fistularis, einem mikroskopischen, actinienartigen Polypen, bewohnt werden, der natürlich mit Nesselorganen ausgestattet ist, und von wo aus dieselben leicht über den ganzen Schwamm sich verbreiten.

Von der Fütterung der **Mantelactinie** (Actinia palliata) durch ihren Freund und Wohnungsgeber, den Einsiedlerkrebs, haben wir früher erzählt (S. 19). Ich komme hier nochmals darauf zurück, weil es ein scheinbar unvermitteltes und deshalb schwer oder nicht erklärliches Verhältnis betrifft. Allein so isolirt steht es nicht da. Die Actinien heften sich nur da an, wo die Wasserströmung ihnen Fleischnahrung zuführt. So erhalten die zwischen Flut- und Ebbemarke sitzenden Arten bei jeder Flut eine neue lebendige Umgebung. Von je stärkerer Strömung eine felsige Küste getroffen wird, ein Hafeneingang, ein Molo, um so sicherer kann man neben anderen Thieren auch einer großen Anzahl von Actinien gewärtig sein. Es liegt daher nahe, daß einzelne Actinien-Arten mit der Zeit die Gewohnheit angenommen haben, auf solchen Thieren sich anzusiedeln, deren eigenes Nahrungsbedürfnis sie im bewegten Wasser umhertreibt. Wir sehen, daß die Einsiedlerkrebse mit ihren Schneckenhäusern am geeignetsten gewesen sind, und so finden wir z. B. die große gelb und braun gestreifte Actinia effoeta vorzugsweise mit dem Pagurus striatus associirt, einem der größeren Einsiedlerkrebse des Mittelmeeres, der entsprechend große Schneckenschalen brauchte. Zwei bis drei Exemplare dieser Actinie sitzen oft an einem Pagurus, der ziemlich träge ist und sich um seine Bürde gar nicht bekümmert. In diesem Falle ist die See-Anemone nur durch das Umherwandern ihres Hausherrn im Vortheil für ihre Ernährung. Man sieht aber, wie die besondere Stellung, welche die Mantelactinie zum Krebse einnimmt, nur ein Schritt weiter in der gegenseitigen Angewöhnung ist. Die Stellung der Mantelactinie am Einsiedlerkrebs ist, an sich betrachtet, die unbequemste, die man sich denken kann. Die Mantelactinie besitzt aber in den beiden seitlichen Fußlappen ein Hülfsmittel, den Krebs leicht und sicher zu umfassen und so ihre Lage mit dem Vortheile der leichten Nahrungszufuhr in Uebereinstimmung zu bringen.



Mantelactinie, am Schneckenhause haftend. Natürliche Größe.

Da die Actinien mit den wenigsten Umständen in der Gefangenschaft gehalten werden können, hat man ihre Vermehrung am genauesten beobachtet. Sie gehören zu den nicht zahlreichen Sippen, welche keine Stöcke bilden und deren Fortpflanzung auf die Entwickelung aus den Eiern beschränkt bleibt. Der eifrige Beobachter lebender Thiere, **Dalyell**, erhielt eine Actinie sechs Jahre lang und zog von ihr zweihundertsechsundsiebzig Junge. Zwei dieser selbst gezogenen Thiere blieben fünf Jahre am Leben, zeugten mit zehn bis zwölf Monaten Eier und lieferten mit zwölf bis vierzehn Monaten Brut. Er sah auch, daß die bewimperten infusorienförmigen Larven nach acht Tagen zur Ruhe gelangten und ihre Wimpern verloren, worauf nach einigen Tagen, während sie sich festsetzten, die ersten Tentakeln zum Vorscheine kamen. Häufig machen die jungen Actinien in der Leibeshöhle der Mutter ihre ganze Verwandlung durch.

Aber auch im freien Zustande sind viele oberflächlicher lebende Arten leicht zugänglich. Wie und wo man die zahlreichen Actinien der britischen Küsten findet, erzählt der um das Halten der niederen Thiere in Aquarien so verdiente **Gosse** in einem mit vielen guten Kupfern ausgestatteten Buche. Noch eingehender sind **Lacaze-Duthiers'** Beobachtungen über einzelne Arten, deren

Bau er studirte und über deren Vorkommen und Lebensweise er sich behufs der Bearbeitung ihrer Entwickelungsgeschichte unterrichtete. So erfahren wir von ihm über die an der europäischen Küste so gemeine Pferdeactinie eine Menge von Einzelheiten, die uns den Lebenslauf dieses Thieres vor Augen stellen. Er fand die Pferdeactinie längs der Küste des Kanals an allen felsigen Lokalitäten in der Höhe des niedrigsten Wassers, das heißt in der Zone des Blasen- und Sägetanges (Fucus vesiculosus und serratus). Die Farbe variirt zwischen Scharlach, Rosenroth, Dunkelroth, Braun bis Olivengrün, und als specielles Kennzeichen findet sich unter der Fühlerkrone ein Kranz von schönen blauen Warzen. Für den Beobachter eignen sich besonders diejenigen Individuen, welche, um dem direkten Lichte auszuweichen, sich unter den Wölbungen der Felsen angesiedelt haben. Dort hängen sie zur Ebbezeit wie klare, durchsichtige, mit Wasser gefüllte Blasen. Die so aussehenden Individuen scheinen einer eigenen Varietät anzugehören, während eine andere intensiver roth gefärbte mit sehr entwickelten blauen Warzen und grünen Punktreihen, welche den Hauptfühlern entsprechen, jene zu sein scheint, die in Dalyells Aquarium fünf Jahre aushielt. Lacaze-Duthiers fand zwar die letztere Abart auch überall, wo die kleine durchsichtige vorkommt, aber mehr vereinzelt; auch steigt sie in eine etwas größere Tiefe. Sie war vom Juni bis September mit Eiern erfüllt, trug jedoch niemals Larven in sich, während die durchsichtige kleinere Varietät neben jenen gewöhnlich Embryonen von allen Entwickelungsstufen umschloß. Jener ersten steht die Actinia equina des Mittelmeeres sehr nahe; auffallenderweise fand aber Lacaze-Duthiers bei dieser während der ganzen guten Jahreszeit, vom April bis in den Herbst hinein, keine Eier. Auch aus anderen Beobachtungen ergab sich ihm das Resultat, daß die Fortpflanzungszeit der Actinien nach Standort und Art sehr wechselt. Als er bei Dünkirchen einst mitten im Winter bei Schnee und wechselnder Kälte den sandigen Strand durchsuchte, fand er zu seinem Erstaunen eine trächtige kleine Sagartie.

Da wir voraussetzen können, daß mancher Liebhaber „mikroskopischer Gemüths- und Augenergötzungen" bei einem Aufenthalte am Meeresstrande sich die eine und andere Actinie mit ihren Jungen näher ansehen möchte, so lassen wir uns von dem Pariser Zoologen noch erzählen, wie er die Embryonen sammelte und die Thierchen beobachtete. Er sagt: „Die Embryonen der verschiedenen See-Anemonen kann man sich nicht auf dieselbe Weise verschaffen. Das Vorgehen, womit man bei einer frei lebenden zum Ziele gelangt, ist nicht anwendbar bei solchen, die sich in den Sand graben oder in die Felsspalten zurückziehen. In dem Falle, der uns beschäftigt, bei der Untersuchung der Pferdeactinie, kann man die Thiere, welche man für trächtig hält, ablösen, um zu Hause die Jungen aus ihnen heraus zu nehmen. Dabei läuft man aber Gefahr, nicht trächtige Individuen mitzunehmen und Zeit zu verlieren, auch sind die jüngsten Embryonen in den Falten des Leibes sicher sehr schwer zu erkennen. Ich schlug daher folgendes Verfahren ein.

„Nicht weit von meiner Wohnung hatte ich eine jener Felshöhlen entdeckt, wo vor dem Sonnenlichte geschützt sich die Actinie anzuheften pflegt, den Fuß nach oben, den Fühlerkranz nach unten. Dorthin ging ich, ausgerüstet mit einem Glasgefäße mit weiter Oeffnung, Uhrgläsern und einem spitzen und scharfen Messer. An der Wölbung der kleinen Grotte suchte ich mir die Thiere aus, welche am vollsten geblieben waren und wie kleine durchscheinende Blasen dahingen. Ich stach sie an und sammelte die Flüssigkeit, die aus der Wunde strömte, und mit ihr die in der Leibeshöhle enthaltenen Embryonen. Damit nichts verloren ginge, schabte ich noch mit einem Uhrglase die angeschnittene Actinie ab und erhielt so auch die jüngsten Entwickelungsstufen. Nach Hause zurückgekehrt, vertheilte ich die am Strande gesammelte Flüssigkeit in kleine Beobachtungsgläser, aus denen ich unter der Lupe diejenigen Jungen, welche ich mit dem Mikroskope beobachten wollte, mit einer feinen Saugröhre aushob. Hat man am Strande eine gute Anzahl Actinien geöffnet, so erkennt man an einem schwer zu beschreibenden Etwas schon von außen die trächtigen Individuen.

„Oeffnet man eine Mutteractinie, so haben die herausschlüpfenden Jungen eine große Neigung, sich aufzublähen und zu entfalten. Das dauert oft eine oder zwei Stunden, mitunter länger, und

ohne Zweifel regt der Wechsel des Aufenthaltes ihre Lebensgeister an und macht sie beweglicher. Man thut also am besten, sie bald nach ihrer künstlichen Geburt zu beobachten, wo die durch das Aufblähen verursachte Durchsichtigkeit und die durch die neue Umgebung gesteigerte Beweglichkeit erlauben, durch die Hautbedeckungen in das Innere des Thierchens zu sehen und es während seiner Drehungen von allen Seiten zu betrachten. Auch kann man die jüngsten Larven nur kurze Zeit nach dem Kaiserschnitt sicher und ohne Zeitverlust finden. Sie sind nämlich träger als die vorgeschrittenen, und man erkennt sie nur an ihren Bewegungen unter allen den in der Flüssigkeit schwimmenden Theilchen. Längere Zeit, nachdem sie die Mutter verlassen, fallen sie auf den Boden des Gefäßes, bewegen sich kaum und sind schwer aufzufinden. Auch diejenigen, welche wohl gebildet



Blattactinie: Crambactis arabica. Etwas verkleinert.

und sehr lebendig sind, machen endlich nur eine drehende Bewegung nach einer Richtung und um einen Punkt, so daß man sie nur von einer Seite betrachten kann. Auch ziehen sie sich sehr zusammen, so daß man oft glauben möchte, man hätte zwei verschiedene Entwickelungsstufen vor sich gehabt, wenn man ein und dasselbe Thier unmittelbar nach der künstlichen Frühgeburt und dann einige Stunden später beobachtet.

„Von großem Nutzen bei der Untersuchung sind Glasgefäße mit ebenem und dünnem Boden, denn nur mit Hülfe solcher kann man die etwas größeren Embryonen beobachten. In der That sieht man junge Actinien mit schon vierundzwanzig oder achtundzwierzig Fühlern sich gleich nach dem Austritte aus der Mutter festsetzen, dann sich aufblähen und entfalten. Diesen Augenblick muß man wahrnehmen, denn später schließen sie sich oft hartnäckig, der Mundring zieht sich gewaltsam zusammen, so daß Fühler und Scheidewände zusammengepreßt werden und man nichts unterscheiden kann."

Die meisten Actinien sind mit mehreren Kreisen gleich aussehender cylindrischer Fühler versehen. Von besonderer Schönheit sind diejenigen Arten, welche außer den gewöhnlich gestalteten Fühlern entweder innerhalb oder außerhalb derselben gelappte blattförmige Tast- und Greifwerkzeuge besitzen. Sie bilden die Unterfamilie der Blatt-Actinien. Eine neue Form derselben (Crambactis,

s. Abbildung S. 482) hat Haeckel im Rothen Meere entdeckt und in seinem prächtig ausgestatteten Werke: „Arabische Korallen" abgebildet. Seiner Beschreibung entnehmen wir, daß die auf den Korallenbänken von Tur gefundene Gattung sich dadurch auszeichnet, daß oben zunächst an den Mund herum ein mehrfacher Kranz von zahlreichen zarten Fangarmen sich befindet, welche die Gestalt von dünnen, krausenartig gefalteten Kohl- oder Endivienblättern besitzen. Darunter steht ein Kranz von zahlreichen dicken Fangarmen, welche von den ersteren ganz verschieden, derbhäutig, nicht gefaltet und von einfach spindelförmiger Gestalt sind. Der eigentliche Körper ist eine niedrige cylindrische Scheibe.

Wir haben die Actinien als Einzelthiere kennen gelernt, wie sie aus dem Eie hervorgehen. Dies ist allerdings die am häufigsten vorkommende Fortpflanzungsweise. Aber einige Arten vervielfältigen sich mit der größten Leichtigkeit durch kleine von der Fußscheibe sich ablösende Theilstücke. Der Pariser Zoolog Fischer beobachtete diesen Proceß bei der an den französischen Küsten lebenden Sagartia pellucida. Die am 23. August vom Fuße abgefallenen Stückchen hatten sich bis zum 7. September schon zu kleinen Actinien mit funfzehn bis sechszehn Fühlern entwickelt. Vermehrung durch Spaltung scheint bei manchen Arten, z. B. Sagartia ignea, gewöhnlich zu sein; das Ende dieser Fortpflanzungsweise ist jedoch immer die völlige Abtrennung der Individuen.


Palythoa fatua, auf Hyalonema angesiedelt. 1/3 natürl. Größe.

Nun ist aber in der Natur nichts ohne Uebergang, und so gibt es auch stockbildende Actinien, die der Systematiker aber nicht mehr Actinien nennt, sondern unter dem Familiennamen der Zoantharien (Zoantharia) zusammenfaßt. Ihre Zahl ist nicht bedeutend, doch hält es nicht schwer, sie auch an unseren Küsten zu finden. Man unterscheidet die Gattung Zoanthus, bei welcher die Individuen einzeln durch einen sich verästelnden, kriechenden Wurzelstock mit einander verbunden sind, von Palythoa, wo gewöhnlich der vereinigende Stock eine wurzelmäßige Kruste bildet, und die Polypen in kleineren oder größeren unregelmäßigen Haufen beisammen sitzen. Beide Gattungen haben noch die gemeinschaftliche Eigenthümlichkeit, daß sie fremde feste Körper des verschiedenartigsten Ursprunges, Sand, Schwammnadeln, Bruchstücke von Muscheln und Korallen, in großer Menge in ihre Leibeswandungen aufnehmen. Diese erlangen dadurch eine solche Festigkeit, daß beim Eintrocknen die Form des Polypen vollständig erhalten bleibt. Die Thatsache ist, bei näherer Erwägung, eine erstaunliche, da das ganze Leben dieser Thiere aus einer ununterbrochenen Kette von Verwundungen und bleibenden Beschädigungen des Körpers besteht. Ich kenne in der ganzen übrigen Thierwelt kein annähernd ähnliches Beispiel. Nur einzelne Schwammarten lassen sich entfernt damit vergleichen; doch ist man gewohnt, die Empfindlichkeit der Schwämme für sehr gering anzuschlagen, wogegen die Zoantharien die so empfindlichen Actinien zu nächsten Verwandten haben. Man muß jedoch beachten, daß nur das Hinterende von diesen Verwundungen betroffen wird, der Theil, der dem sich einstülpenden Vorderende als Kapsel dient und also gerade

durch die Aufnahme der fremden Körper zu dieser Rolle besonders geeignet wird. So unansehnlich die in Spiritus aufbewahrten Palythoen erscheinen, ebenso schön und lieblich sehen die lebendigen und vollkommen entfalteten Thiere in ihrer schwefelgelben Farbe aus.

Am interessantesten sind diejenigen Arten von Palythoa, welche auf bestimmten Arten von Schwämmen sich ansiedeln. Am meisten wieder unter diesen hat die Palythoa fatua von sich reden gemacht, der unausbleibliche Gesellschafter eines der merkwürdigsten Schwämme, nämlich des japanesischen Glasschopfes (Hyalonema mirabile). Ueber den letzteren haben wir an seinem Orte zu sprechen. Hier zeigen wir an einer ungefähr auf ein Drittel der natürlichen Größe verkleinerten Abbildung (S. 483), wie die Palythoa in Gestalt einer warzigen Rinde den Theil des im Schlamme wurzelnden Stieles des Schwammes überzieht, welcher über den Boden hervorragt. Um 1860 waren in die europäischen Museen nur einzelne Exemplare des bei den Japanesen als Nippes sehr beliebten Glasschwammes gelangt, alle mit ihrem Aufwohner, der Palythoa. Die berühmtesten Mikroskopiker stritten sich darüber, ob das Ganze ein Polypenstock mit ihm angehörigen Kieselnadeln, oder ein Polypenstock, der sich auf einem künstlich zu einem Spielwerk zusammengefügten Bündel Schwammnadeln angesiedelt habe, oder endlich, ob das Ganze ein Schwamm sei, zu dem die vermeintlichen Polypen als Theile gehörten. Es bedurfte der genauesten Zergliederung durch den berühmten Mikroskopiker Max Schultze, um alle drei Annahmen als irrig zu erweisen und das Verhältnis der Palythoa zum Schwamme als „Kommensalismus" oder „Tischgenossenschaft", wie van Beneden der Aeltere neulich es genannt hat, aufzuklären.


Palythoa Axinellae. Etwas verkleinert.

Fast um dieselbe Zeit hatte ich im Adriatischen Meere eine der japanesischen Art sehr nahe stehende Palythoa gefunden und zwar ausschließlich ebenfalls auf Schwämmen, zwei nahe verwandten Arten, Axinella verrucosa und cinnamomea. Unter vielen Hunderten von Exemplaren dieser Schwämme, welche damals und später durch meine Hände gegangen sind, ist kein einziges ohne seine Palythoa gewesen. Der Polyp pflanzt sich natürlich zu gewissen Zeiten durch Eier fort, die ausschlüpfenden Larven gehen aber offenbar zu Grunde, wenn sie nicht ihren Schwamm auffinden. Daß sie auf den Strecken des Meeresbodens, wo die Axinellen gedeihen, z. B. in der schönen Hafenbucht von Sebenico, massenhaft schwärmen, zeigt ihre Anwesenheit auf allen Schwammexemplaren. Wie aber finden sie dieselben und woran erkennen sie den ihrem Wohle freundlichen, gleich einer Pflanze festgewurzelten Genossen? Man wird geneigt sein, zu antworten: durch den Instinkt. Damit kommt man aber um kein Haar weiter, wenn man nicht einen bestimmten faßlichen Begriff davon sich erworben hat. Auch paßt, selbst wenn man unter Instinkt vererbte, in der Vererbung allmählich befestigte und von den Nachkommen unbewußt ausgeführte Gewohnheitsthätigkeiten versteht, eine solche Erklärung auf unseren Fall nicht. Das Auffinden und Erkennen der Axinellen durch die schwärmenden Palythoa-Larven ist nur durch ein unseren Sinnesthätigkeiten ähnliches Empfindungsvermögen erklärbar, da der Zufall aus offen daliegenden Gründen rundweg ausgeschlossen ist. Für unsere Nasen sind gerade jene beiden Axinellen sehr kenntlich, sie geben frisch, und selbst längere Zeit nachdem man sie hat eintrocknen lassen, einen ausnahmsweise guten, würzigen Geruch von sich. Hätten die jungen Palythoen etwas einem Geruchsorgane vergleichbares, so würden sie sich davon leiten lassen. Ein Etwas, das, wenn es auch weder Geruchs-, noch Geschmacks-, noch Gefühlswerkzeug nach unseren, aus der Beschaffenheit der höheren Thiere gebildeten Begriffen ist, doch in Wirkung und Nutzen mit allen diesen verglichen werden kann, müssen die Larven besitzen. Wir haben es in den Hautzellen

zu suchen, welche nicht bloß den schützenden Ueberzug bilden, sondern bei den niedrigsten Thieren auch die Empfindung im allgemeinsten und unbestimmtesten Sinne des Wortes vermitteln.

Die Palythoa ist kein eigentlicher Parasit, ich möchte sogar zurücknehmen, was ich oben von der Tischgenossenschaft gesagt. Sie nährt sich weder von den Säften und Weichtheilen des Schwammes, noch zehrt sie von dessen Nahrung. Sie verlangt von ihm nur Grund und Boden auf seinem Leibe und verspeist, was ihr von auswärts das Glück zuführt. Ob dem Polypen ein reeller Nutzen daraus erwächst, daß er von den Schwammnadeln in so unglaublicher Weise durchspickt wird, oder ob er sich nur, nach vielen Leiden seiner Vorfahren, welche anderer Vortheile willen mit ertragen wurden, daran gewöhnt hat, getraue ich mich nicht zu entscheiden.



Antipathes arborea. Natürliche Größe.

Einige Arten von Palythoa (Epizoanthus) siedeln sich auf den von Eremitenkrebsen bewohnten Schneckenhäusern an. Sie kommen zwar nicht an den europäischen, wohl aber längs den nordamerikanischen Küsten vor, auch habe ich jüngst dergleichen von Kerguelen erhalten. Sie überziehen nach und nach das Gehäuse als eine ununterbrochene, mehrere Linien dicke Masse, über welche die einzelnen Polypen noch eben so hoch sich erheben können. Das Schneckenhaus löst sich unter dieser Decke ganz auf, und dann bildet der Polypenstock allein das Futteral für den Krebs. Der Dienst ist ein gegenseitiger; es sind nach van Beneden Mutualisten. Der Krebs wird durch den Polypen mit einem schützenden Mantel versehen, und der Polyp wird von jenem umhergefahren und mit frischem Wasser und neuer Nahrung versehen.

Die Familie der Antipathaceen, mit der Hauptgattung Antipathes, will insofern in das systematische Gerippe nicht passen, als es sich hier nicht um vielkreisige, sondern um einkreisige Polypen handelt. Jedoch ist sechs die Grundzahl und die meisten Arten von Antipathes haben sechs Fühler. Sie bilden zusammengesetzte Stöcke, welche das Aussehen zarter Stauden mit langen Aesten haben. Diese bekommen ihren Halt durch eine hornartige biegsame Axe, über deren Absonderung wir uns unten bei Beschreibung der Rinden- und Hornkorallen belehren wollen. Die Höhe eines von Dana bei den Fidschi-Inseln gefundenen Stockes betrug drei Fuß, die Dicke des Stammes einen halben Zoll. Die ganze Gestalt ist unschön, und auch die bräunliche Farbe und die plumpen Fühler der kleinen Polypen machen die Thiere nicht anziehend.

Wir kommen nun zu denjenigen Familien unserer Ordnung der vielkreisigen Polypen, welche als Einzelthiere einen kalkigen Stock absondern. Bilden sie zusammengesetzte Stöcke, so pflegen die Einzelstöcke durch feste Füllmasse (Cönenchym) verbunden zu sein. Wir haben das Verhältnis der Harttheile zu den weich bleibenden Organen schon oben im allgemeinen geschildert, müssen aber noch etwas näher auf die von der Systematik zu berücksichtigenden und zum Verständnisse der Korallenthiere gehörigen Verhältnisse eingehen. Das nebenstehende Skelett des Thecocyathus cylindraceus läßt uns oben in den Kelch sehen, die Vertiefung, in welche unter Austreibung von Wasser und wässerigem Inhalte der Leibeshöhle der immer weich bleibende Vordertheil des Polypen sich einsenken kann. Die Seitenwand oder Mauer ist glatt. Von ihr aus erstrecken sich die senkrechten Scheidewände oder Septa nach innen. Sie entsprechen nach Größe, Stellung und Reihenfolge den Fühlern und den weichen Scheidewänden, zwischen deren Blättern sie ausgeschieden werden. Bei vielen Polypen treten über die Außenseite der Wand, gleichsam als Fortsetzungen der inneren Scheidewände, schmale glattrandige oder gezackte und gezähnelte Rippen hervor. Andere wichtige Theile des Stockes lassen sich zwar auch sehen, wenn man von oben in den Kelch blickt, kommen aber erst an senkrechten Durchschnitten klar zum Vorscheine. An dem unversehrten Endzweig der Dendrophyllia ramea (A) können wir uns nun davon überzeugen, daß die lang gestreckten Kelche eine fast glatte Außenwand haben. Am Durchschnitte (B) ergibt sich, wie tief die Fühler zurückgezogen werden, wie dick die Wand (a) ist und wie weit die Scheidewände gegen die Axe vorstehen. Wir sehen nun auch, daß der dem Munde entgegengesetzte Pol völlig verkalkt ist, das Fußblatt, und daß von diesem aus sich zu beträchtlicher Höhe eine Säule erhebt. Die Beschaffenheit derselben ist eine sehr verschiedene; sehr oft fehlt sie. Kleine stabartige Erhebungen, welche häufig im Kreise um die Säule stehen, heißen Pfähle. Nicht selten läßt sich von der eigentlichen Kelchmauer noch eine besonders dünne und glatte Hüllschicht, auch Epithek genannt, ablösen.



Thecocyathus cylindraceus. Natürliche Größe.





A Endzweig der baumförmigen Dendrophyllia ramea. Natürliche Größe. B Einzelner Kelch im Längsdurchschnitte.

Die mit einem so oder ähnlich beschaffenen Stocke versehenen Polypen kann man unter dem Namen der Sternkorallen (Astraeaceae) zusammenfassen. Die eine Gruppe von Familien, die Sternkorallen mit porösem Skelett (Lochkorallen), zeigen ein etwas lockeres Gefüge ihrer Harttheile, welche von mikroskopischen, oft auch mit unbewaffnetem Auge sichtbaren Gängen und Löchern durchbrochen sind.

Einer der am genauesten untersuchten Repräsentanten dieser Abtheilung ist die im Mittelmeere an vielen Stellen äußerst gemeine Kelch-Sternkoralle, Astroides calycularis. Am bequemsten macht sich der Besucher des Dohrn'schen Aquariums in Neapel mit ihr bekannt, wo die Wände einer der großen Grotten mit diesem stockbildenden Polypen bedeckt sind. Die fleischigen Theile sind gelbroth und das weiche Vorderende der Einzelthiere kann sich ungewöhnlich hoch ausstrecken. Sie sind nur am Grunde ihrer schlanken, röhrenartig nebeneinander stehenden Kelche mit einander verbunden, ohne Zwischenmasse, und gleichen dann der auch im Mittelmeere gemeinen Rasenkoralle, so daß der Stock keine besondere Festigkeit erlangt und mit geringer Gewalt zerbröckelt

werden kann. Der Gesammteffekt, wenn die Sonne auf diese lebendigen Wände scheint, ist ein äußerst prachtvoller und gibt eine Ahnung von dem, was den Reisenden auf den Korallenriffen der südlichen Meere erwartet. Wer die Koralle bei Neapel an ihrem natürlichen Standpunkte aufsuchen will, muß sich um das steil abfallende Kap des Posilippo herum nach dem kleinen Eiland Nisita rudern lassen. Schon die Felsengewölbe des Kaps sind unter Wasser mit einer Fülle niederer Thiere, darunter unsere Koralle, bekleidet. In größerer Menge findet sie sich aber in dem langen, aus dem Tuffelsen gehauenen, verdeckten und halb unter Wasser stehendem Kanale, dessen Oeffnung der Landungsstelle am Posilipp gegenüber liegt. Ein anderer Lieblingsaufenthalt ist die blaue



Kelch-Sternkoralle (Astroides calycularis). Natürliche Größe.

Grotte in Capri, sowie die übrigen Höhlungen, welche man bei einer Rundfahrt um die liebliche Insel besuchen kann.

Ueber das Vorkommen der Astroides-Koralle an der afrikanischen Küste berichtet Lacaze-Duthiers mit gewohnter Anschaulichkeit und Ausführlichkeit. Seine Beobachtungen über die Entwickelung der Jungen und die Entstehung des Stockes sind höchst werthvoll. Wir lassen uns daher abermals von dem französischen Naturforscher erzählen.

„Als ich mit der Untersuchung des Vorkommens und des Wachsthums der Edelkoralle in Algier beauftragt war, hatte ich meine Studien im Oktober begonnen und zwar zur Sicherheit des zu meiner Verfügung stehenden Küstenwachtschiffes in Fort Genois, westlich von Bona, wo der Ankergrund gut und verhältnismäßig sicher ist.

„Fast einen Monat hindurch untersuchte ich die Edelkoralle, und bei den häufigen Exkursionen längs der Küste hatte ich etwa einen Fuß unter dem Wasserspiegel Bänke eines orangerothen Polypen beobachtet, welche die Felsen bedeckten, und deren vom Meere gerollte und gebleichte Stöcke ich an den kurzen sandigen Uferstrecken hier und da in den kleineren Buchten gefunden hatte. Wiederholt hatte ich auch beim Baden Gruppen dieser schönen Thiere abgebrochen und bewundert. Obwohl ich damals und später, im April und Mai, diese Polypen-Rasen anschnitt, konnte ich nichts auf die Fortpflanzung bezügliches entdecken. Erst im Juni, als zufällig einer meiner Matrosen ein Stück von dem Gebilde abtrennte, welches ihnen allen unter dem Namen „Polyp" bekannt war, und als dabei einige Thiere auseinander gerissen wurden, sah ich kleine, orangeroth gefärbte Körperchen

im Wasser schwimmen. Ich sah mir die Polypen näher an und überzeugte mich, daß sie in voller Fortpflanzungsthätigkeit begriffen seien." Dies war der Ausgangspunkt der Studien von Lacaze-Duthiers über Astroides, welche er mehrere Jahre hindurch fortsetzte, und aus denen hervorging, daß die Zeit der Vermehrung zwischen April und August fällt, vorzugsweise aber auf den Juni.

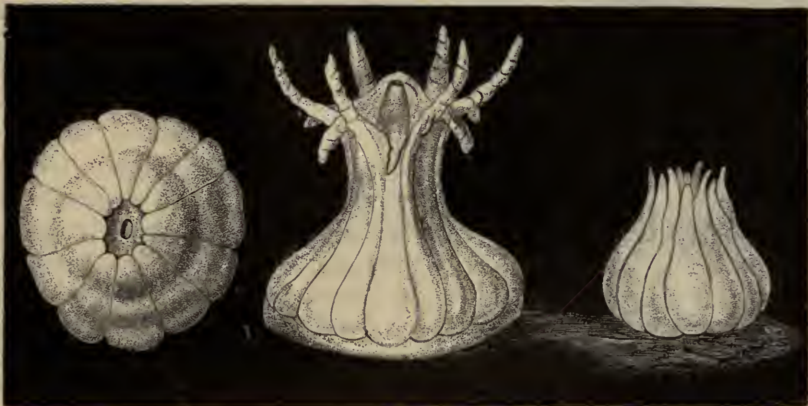
Ueber die besonderen Verhältnisse des Vorkommens und Lebens unseres Polyps an jenen Küsten erfahren wir folgendes: „Gleich vielen anderen Polypen pflegt auch er sich etwas unter den Felsen anzusiedeln; das direkte Sonnenlicht vermeidet er. In Fort Genois, Bona, auf den Riffen halbwegs zwischen Bona und Fort Genois, in Lacalle, im Hafen von Algier, sieht man in geringer Tiefe an den Abhängen der Felsen schöne orangerothe Streifen mitten unter den dicht und haufenweise wachsenden Organismen, wie Korallinen, Melobesien, Schwämmen, Wurmschnecken, Moosthieren &c., kurz, unter jener Fülle verschiedener Wesen, welche sich unter der Strandzone entwickeln, in dieser lufthaltigen Schicht den Kampf um das Dasein kämpfen und jene flächenhaften Anhäufungen bilden, welche de Quatrefages in seinen reizenden „Erinnerungen eines Naturforschers" (Souvenirs d'un Naturaliste) und seiner „Sicilianischen Reise" (Voyage en Sicile) geschildert hat. Wo sie am besten gedeihen und am dichtesten stehen, in einigen kleinen Buchten, entblößt sich bei jedem Zurückrollen einer Welle ein rother Streifen. Die beste Unterlage für das Ansetzen und die Ausbreitung der Polypen bilden harte Gesteine, Gneisse und Glimmerschiefer, wie sie sich bei Fort Genois und Bona finden. Ganz anders ist es bei Lacalle, wo die Küste aus einem bröcklichen Sandsteine besteht. In diesem höhlt das nimmer ruhige Meer senkrechte, schornsteinähnliche Löcher aus, oft so weit, daß ein Mensch in ihnen Platz findet. Aus diesem Material besteht auch die kleine vor Lacalle liegende Insel Maudite. Ihre Ufer sind ganz von diesen Höhlungen und Röhren durchsetzt, aber auch in denen, welche, unten geschlossen, am günstigsten zur Aufnahme der Polypen zu sein schienen, fand Lacaze-Duthiers dieselben nur sparsam und von geringerer Größe, während in den an beiden Enden offenen, durch welche das Wasser bei einigem Wogengang mit Gewalt getrieben wird, gar keine Ansiedelung von Polypen und anderen Thieren sich halten kann. Dieselbe Erscheinung kann man in den festeren vulkanischen Felsen des kleinen Hafens der Westküste von Capri, der sogenannten piccola marina, beobachten, wo die anbrausenden, sich in die Höhlungen pressenden Wogen dicke Strahlen oben hinaustreiben und thierisches Leben nicht aufkommt.



Larven von Astroides calycularis und junge festsitzende Thiere. Natürliche Größe.

Trotz alledem gab es an der Insel Maudite noch so viele Astroides, daß im Monate Juni täglich frisches Material in die Gefäße zur Untersuchung gesetzt werden konnte und daß Lacaze-Duthiers wiederholt, mit einer Hand schwimmend, mit der anderen die in dem krystallhellen Wasser leicht erkennbaren Larven direkt in das Glas schöpfen konnte. Die auf diese Weise ohne die mindeste Verletzung und Störung gefangenen Thierchen setzten sich am schnellsten an den Wandungen des Gefäßes fest. Die einfachste Weise, die Larven zu sammeln, ist, ganze Stöcke in ein größeres Gefäß zu bringen, wo dann, indem man die einzelnen Kelche drückt oder öffnet, die Jungen

sehr bald und in Mengen zum Vorscheine kommen und sich mit einer kleineren Schale von der Oberfläche gleichsam abnehmen lassen. Unter Beobachtung der allen Wasserthiere untersuchenden Zoologen bekannten Vorsichtsmaßregeln, öftere tägliche Erneuerung des Wassers, Durchlüftung desselben und anderes, ließen sich in den Sommermonaten die Larven an der afrikanischen Küste trotz der Hitze mehrere Tage bis zwei Monate lebendig erhalten, und konnte ihr Uebergang in den seßhaften Zustand genau beobachtet werden. Die Jungen kriechen in der großen gekammerten Magen- und Leibeshöhle der Mutter aus dem Eie und schwimmen eine Zeit lang in den mütterlichen Räumen munter umher, bis sie entweder zufällig oder freiwillig den Ausweg durch den Mund finden oder durch Pressen und Zusammenziehungen der Mutter zur Selbständigkeit entlassen werden. Die länglichen, kleinen Würmchen gleichenden Larven haben ein etwas verdicktes Hinterende, das beim Schwimmen aber vorangeht. Am anderen Ende hat sich sehr bald nach dem Auskriechen



Entwickelungszustände von Astroides calycularis. Vergrößert.

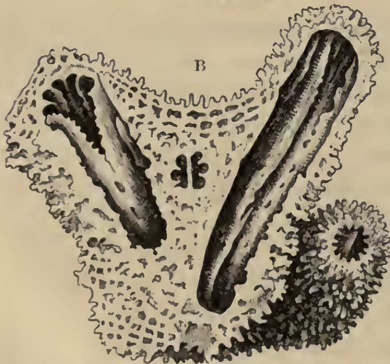
der Mund bemerklich gemacht. Sie können übrigens ihre Gestalt außerordentlich verändern und schwimmen vermittels ihres Wimperkleides sehr gewandt und lebendig. Bei einigen dauerte dieser freie Zustand, wie gesagt, über zwei Monate; die gewöhnliche Zeit, welche sie nach der gewaltsamen Geburt bis zur Fixirung im Aquarium zubrachten, betrug dreißig bis vierzig Tage. Unter den natürlichen Bedingungen scheint das Schwärmen im freien Meere dadurch abgekürzt zu werden, daß sie länger in der Leibeshöhle der Mutter zurückgehalten werden; auch übte ein einfallender starker Sirocco den Einfluß auf die Larven aus, daß sie sich zusammenzogen unter dem Anscheine von Ermattung und sich festsetzten.

Der Uebergang der wurmförmigen Larve in den Polypen geschieht wie bei den Actinien. Die Larve preßt das dicke vorausgehende Ende gegen einen harten Körper und kann sich in kürzester Zeit zu einer kuchenförmigen Scheibe zusammenziehen. Längsfurchen zeigen sich am oberen Pole, wo der Mund sich tiefer versenkt. Am Ende der Furchen sprossen die zweimal sechs Fühler hervor. Unsere drei Abbildungen, in einer Vergrößerung von vierundzwanzig, zeigen die schnell auf einander folgenden Veränderungen, mit denen das Thier eine Gestalt und Beschaffenheit angenommen hat, in der es von einer jungen Actinie kaum zu unterscheiden ist. Nur die schon begonnene Ablagerung von Kalktheilen zeigt die Zukunft an. Wir können Astroides calycularis nicht verlassen, ohne uns die Bildungsweise seines Stockes erklärt zu haben, da, was für diese Art gilt, mit geringen Abweichungen für alle übrigen stockbildenden Polypen seine Anwendung findet und uns in Stand setzt, eine der wichtigsten und mächtigsten Erscheinungen in dieser Thierklasse zu begreifen.

Man könnte sich denken, wenn man von dem fertigen Stocke auf den Vorgang seiner Entstehung schließen wollte, daß er in allen seinen Theilen zugleich als ein zusammenhängendes Ganzes gebildet

würde. Weit gefehlt. Die ersten Spuren des Stockes zeigen sich als kleine knotige oder längliche mikroskopische Kalkkörperchen, von den Franzosen mit einem recht passenden, diese Bildungen von anderen ähnlichen in anderen Thierklassen unterscheidenden Namen, Scleriten, benannt. Sie werden bei Astroides ungefähr zu der Zeit abgelagert, in welcher die Entwickelung der Fächer und Scheidewände beginnt. Sie entstehen, wie schon oben gesagt, in der mittleren Leibesschicht. Die zuerst erscheinenden Harttheile gehören also den Scheidewänden oder Septa an, nicht, wie man doch eher vermuthen möchte, der Mauer. Diese entsteht in zweiter Linie, dann folgt das Fußblatt und zuletzt die Säule. Ueberall geschieht die Verdickung und Verkalkung durch Anhäufung einzelner Kalkkörperchen, welche einander näher rücken, sich berühren und endlich mit einander zum festen, aber immer noch veränderlichen Stocke verschmelzen.





Madrepora verrucosa. A Kleiner Stock in natürlicher Größe. B einige vergrößerte Kelche, zwei vertikal durchschnitten.

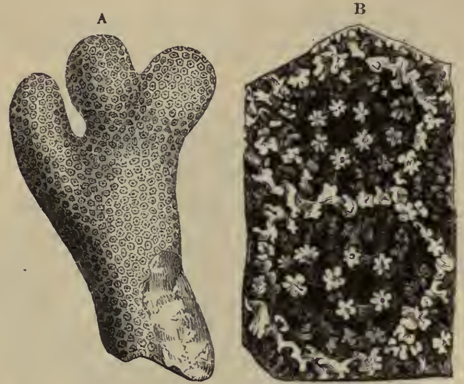
Außer unserem schönen Astroides lebt im Mittelmeere nur noch ein Repräsentant der Abtheilung der Perforaten, der Polypen mit porösen Scheidewänden, nämlich die oben abgebildete (S. 486) und nach ihrem Stocke näher charakterisirte Dendrophyllia ramea, die ästige Baumkoralle. Ihre bis daumendicken Aeste werden vom Adriatischen Meere an nicht selten mit den Schleppnetzen ans Tageslicht gebracht, sie kommt jedoch nirgends in größeren Mengen vor.

Um in das Bereich massenhaft wachsender Lochkorallen zu gelangen, muß man die Landenge von Suez hinter sich haben und sich auf die Korallenbänke des Rothen Meeres begeben. Dort wuchert eine der wichtigsten und am häufigsten genannten Sippen, die Madrepora, mit welchem Namen der „Madreporen" man oft alle riffbildenden Polypen umfassen hört. Die Stöcke bilden bald große unregelmäßige Lappen, bald sind sie baumförmig und die einzelnen Kelche treten meist von einander geschieden, als kurze, oben kegelförmig sich verengernde Röhren über die gemeinsame Bindemasse hervor. An jedem Stocke findet man oben Stellen, wo die Polypenkelche sich kaum aus dem Bindeskelette erheben, und man wird bei näherer Betrachtung bemerken, daß diese Individuen entweder von dem sich anhäufenden, den Stock verdickenden Bindematerial überwuchert werden, oder daß sie einen für die Nahrungszufuhr ungünstigen Platz einnehmen. Am gleichmäßigsten und besten sind alle die Thiere entwickelt, welche die dünneren, am weitesten vorgestreckten Aeste bilden, und an den lappenförmigen Stöcken die Individuen auf den welligen Erhöhungen.

Die Madreporen liefern die schönsten und größten Schaustücke für die Museen. Lohnender für die mikroskopische Betrachtung sind die mehr massigen oder schwach verästelten Arten von Porites.

Die andere Gruppe von Familien der Asträaceen sind die Sternkorallen mit festem, nicht porösem Skelett.

Wer Gelegenheit hat, in einer Sammlung sich mit den Polypen bekannt zu machen, halte sich für diese Gruppe zuerst an die großen, fast immer nur als Einzelthiere vorkommenden Pilzkorallen der Gattung Fungia. Er findet sie als flachere, oft kreisrunde, oft zungen- oder kuchenförmige Gebilde, die nicht selten dreißig Centimeter im Durchmesser erreichen. Der Stock besteht aus dem Fußblatte und den senkrechten sehr zahlreichen Scheidewänden, wogegen der Theil, der bei den meisten Gattungen am stärksten entwickelt zu sein pflegt, die Mauer, gänzlich mangelt. Indem wir die Pilzkorallen als Einzelthiere bezeichnen, sagen wir damit, daß sie sich, wie die Actinien, nur durch Eier fortpflanzen, und daß, wenn ausnahmsweise, wie es scheint, Knospenbildung oder Theilung eintritt, dieser Vermehrungsproceß mit der Ablösung der Knospen endigt. Nun hat aber Professor Semper die sehr interessante Entdeckung gemacht, daß bei einigen Fungien ein Generationswechsel stattfindet, bei welchem es zur Bildung von zusammengesetzten Stöcken kommt. Er erläutert seine Abbildung eines der Art nach nicht näher zu bestimmenden Fungienstockes wie folgt: „Es ist ein verästelter Korallenstock, der an seinem unteren angeschliffenen Ende deutliche Korallenstruktur zeigt und am anderen Ende sich in fünf Zweige auflöst, von denen vier an ihrem Ende echte Fungien in verschiedenen Größen tragen, einer aber nicht. Die jungen Korallen selbst zeigen nichts bemerkenswerthes, wohl aber die Stiele, an denen sie ansitzen. Diese haben nämlich abwechselnd scharfkantige Anschwellungen und seichte Einschnürungen; ganz dasselbe bemerkt man auch an dem Stiele (a), welcher keine Fungia trägt. An der Oberfläche des letzteren sieht man aber deutlich, daß an ihm eine solche gesessen haben muß; der freie Rand seiner Septa ist wie vernarbt und ganz unregelmäßig gebildet. Vergleicht man nun den Umfang der Narbe mit jenen Anschwellungen der anderen (Stiele), so sieht man, daß sie ihnen genau entspricht, und ebenso ist ihr Abstand von dem nächsten unteren Ringe der gleiche, wie dort. Untersucht man ferner die eine älteste Fungia genauer an der Stelle ihres Stieles, wo dieser etwa den Umfang eines solchen Wachsthumsringes hat, so sieht man, daß hier (b) der Zusammenhang zwischen ihm und der eigentlichen Koralle bereits etwas gelockert ist. Wenn diese Resorption rings herum vor sich gegangen wäre, so würde wohl die Fungia von dem Stiele abgefallen sein. Daß dies an einem Stiele geschehen sei, zeigte die Narbe an seinem freien Ende. Die mehrfachen Wachsthumsringe an demselben Stiele aber beweisen, daß ein jeder Ast im Stande ist, nach Erzeugung der ersten Fungia weiter zu wachsen — wobei zuerst eine Koncentration eines Stieles, dann wieder eine Ausbreitung erfolgt — und daß er nach einiger Zeit in gleicher Weise eine zweite, dritte oder vierte Generation hervorzubringen vermag".



Porites furcatus. A Stock in natürlicher Größe. B zwei vergrößerte Kelche.



Knospen bildende Pilzkoralle. Natürliche Größe.

Wir haben diese eingehende Beschreibung gebracht, weil nur an gehäuften verschiedenartigen Beispielen sich eine Vorstellung von dem so ganz eigenthümlichen physiologischen Leben dieser niederen Thiere gewinnen läßt. Darum mag man sich noch einen zweiten ganz ähnlichen Fall

vorführen lassen. Er betrifft die veränderliche Fächerkoralle (Flabellum variabile). Dieselbe gehört in die Familie der Turbinoliden oder Kreiselkorallen. Der Name ist natürlich von der Kegelform der Stöcke hergenommen. Die meisten der zahlreichen hier einzureihenden Arten sind nur als Einzelthiere bekannt. Doch hat Semper uns interessante Knospenbildungen kennen gelehrt, wodurch wenigstens zeitweise sich Stöcke sehr einfacher Art bilden, bis die Knospen abfallen. Die Sippe Flabellum zeichnet sich dadurch aus, daß das Thier zusammengedrückt und daher die Mundöffnung nicht ein Kreis, sondern ein ziemlich langer Schlitz ist. Das lebende Thier von oben ist in A zu sehen. Die Schwärmlarve, welche aus dem Eie hervorgeht, setzt sich fest und der nunmehr wachsende Polyp sondert den Stock B ab, der einem gestielten, mit zwei seitlichen Dornen versehenen Fächer gleicht. Diese Form B bleibt geschlechtslos, treibt aber aus dem Kelche eine Knospe hervor, mit der sie schließlich eine scheinbare Einheit bildet (C) und vor der Lockerung und Ablösung so innig zusammenhängt, daß die beiden, als Mutter und Knospe zusammengehörigen Generationen für eine eigenthümliche Abart oder auch neue Art gehalten wurden. Dann fällt die Knospe ab (D) und lebt, ohne festzuwachsen, in einer Felsspalte oder irgend einem Schlupfwinkel weiter, wohin sie von Welle oder Strömung getrieben wurde. Mit ihr, als dem Geschlechtsthiere, beginnt der Entwickelungskreis von neuem.



Veränderliche Fächerkoralle (Flabellum variabile). Natürliche Größe.

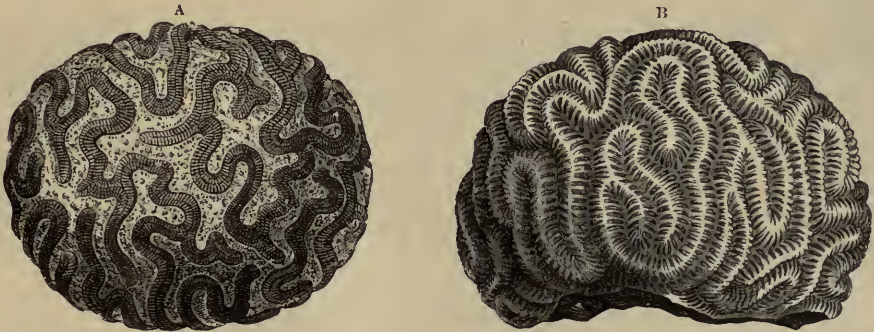
Die mitgetheilten Beobachtungen sind an der veränderlichen Fächerkoralle gemacht. Semper bemerkt dazu, daß, wenn man nur die Extreme ins Auge faßte, man leicht zu dem Schlusse kommen könnte, daß aus dieser einen Species zwei, ja drei Arten zu machen seien. Die vorherrschende Farbe des ganzen Thieres ist ein schönes, intensives, aber durchscheinendes Roth, und über die Mundscheibe ziehen fast immer zwei breite, dunkelrothe Binden, welche bei etwas helleren Exemplaren deutlicher hervortreten.


Sternkoralle (Astraea pallida). 1/2 natürl. Größe.

So zahlreich nun auch die Arten der wesentlich als Einzelthiere lebenden Pilz- und Kreiselkorallen und einiger anderen Familien sind, wird ihre Menge doch von den zusammengesetzte Stöcke bildenden Familien weit übertroffen. Das uns am nächsten liegende Beispiel haben wir in der Rasenkoralle (Cladocora caespitosa), des Mittelmeeres und der Adria. Die Stöcke der Einzelthiere sind ziemlich gestreckte Röhren von einem halben bis einen Centimeter Durchmesser. Die Knospen kommen seitlich am Fußende zum Vorscheine, biegen sich alsbald nach oben und wachsen neben der Mutter, ohne weiter sich mit ihr zu verbinden oder zu verschmelzen. Der Stock ist daher zerbrechlich. Die Rasenkoralle wuchert an vielen Stellen ganz außerordentlich, überdeckt

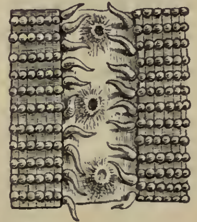
Strecken von über hundert Quadratmetern und häuft sich auch fußhoch an. Sie ist daher für den von Norden gegen die warmen Zonen vorschreitenden Forscher der erste Polyp, der ihm einen Schatten von Vorstellung von einem Riffe geben kann. Ich erinnere mich, mit welchem Vergnügen ich im Becken von Sebenico mit meinem Schleppnetze auf einen solchen Rasenkorallengrund traf und schwere Ladungen der sich leicht ablösenden Stöcke ins Boot warf.

Unter den den heißen Meeren eigenthümlichen vielen Sippen der nicht porösen Sternkorallen ist die eigentliche Astraea, Sternkoralle im engeren Sinne, eine der wichtigsten, weil ihr und



Heliastraea heliopora. A Stock mit den Weichtheilen, B ohne diese. Natürliche Größe.

den näheren Verwandten unter den riffbauenden Thieren eine Hauptrolle zugetheilt ist. Unsere Abbildung der Astraea pallida, einer der von Dana entdeckten Arten, zeigt eine abgerundete Gesammtmasse mit flacher Basis. Die einzelnen Kelche sind vollständig von einander getrennt, jeder mit einem Mauerwalle umgeben, aber doch nur so, daß die Mauern unmittelbar an einander stoßen. Die nach oben und rechts stehenden Individuen sind dargestellt mit eingezogener, die übrigen mit entfalteter Fühlerkrone. Leider sind in dieser Abbildung keine in der Theilung begriffene Kelche sichtbar. Die Gattung unterscheidet sich unter anderen gerade durch die vollständig werdende Theilung.


Drei Mundkelche von Heliastrea. Vergrößert.

Eine andere ebenso große Sippe mit Untergattungen bilden die Gehirnkorallen oder Mäandrinen, von denen wir die Heliastraea heliopora bringen. Bei ihnen werden in der Theilung und Knospung nur die Weichtheile der Individuen vollständig von einander isolirt, die Mauern fließen aber in einander über, wodurch sich die Oberfläche mit unregelmäßig geschlungenen Thälern und Zungen bedeckt. An den lebenden Exemplaren sind natürlich diese Thäler mit den Weichtheilen bedeckt, und man erkennt an den Mundöffnungen die Bezirke der einzelnen Individuen, von denen man an den ausgewaschenen Stücken nur die Begrenzungen nach zwei gegenüberliegenden Seiten hin wahrnimmt. Unsere Abbildung zeigt drei Mundkelche und ihre Bezirke in mäßiger Vergrößerung, wodurch die mangelhafte Vorstellung, welche man sich aus dem alleinigen Anblicke des leeren oder eingetrockneten Stockes macht, eine wesentliche Berichtigung erhält.

Zweite Ordnung.

Die achtstrahligen Polypen (Octactinia).

Die zweite große Abtheilung der Polypen enthält zwar noch genug des Mannigfaltigen, aber das Aussehen der Einzelthiere ist ein gleichförmigeres, hervorgerufen durch die feste Zahl von acht Fühlern. Dieselben sind nicht hohl, gewöhnlich etwas platt gedrückt und an den Rändern zierlichen Blättern gleich ausgezackt.

Am weitesten ist die Familie der Korkpolypen (Alcyonaria) verbreitet, im wesentlichen aus der Sippe Alcyonium bestehend, deren Arten im hohen Norden sich schon häufig finden und in den wärmeren Meeren zu den verbreitetsten Produkten gehören. Die Thiere sind in Stöcke vereinigt, entweder von unregelmäßig knollenförmiger und dicklappiger Gestalt, oder hand- und baumförmig mit fingerdicken oder stärkeren, wenig verzweigten Aesten. Die Einzelthiere treten gewöhnlich als einige Millimeter messende weiße Blüten über die eigenthümlich glänzende, röthliche, gelbliche, gefleckte Stockoberfläche hervor, die sich weich und fleischig anfühlt. Mit einem Stammtheile wachsen die Stöcke entweder fest oder sie stecken lose im Boden, meist in mäßiger Tiefe.

Die Korkpolypen sondern auch Skelettheile ab, aber dieselben verschmelzen nicht zu einem Stocke, sondern bleiben in der Gestalt kleiner, meist mikroskopischer Kalkkörperchen von bestimmter, nach den Arten wechselnder Gestalt durch die ganze Kolonie zerstreut. Im frischen natürlichen Zustande zeigen die Seekorke eine gewisse Elasticität und Turgescenz. Aus dem Wasser genommen, ziehen sie sich, auch der ganze zusammengesetzte Stock, sehr zusammen. Sie schwellen jedoch im Aquarium bald wieder an und dauern wochen- und monatelang aus. Ein Zeichen, daß sie sich nicht mehr wohl befinden ist ein übermäßiges Anschwellen namentlich der tieferen Theile. Aber auch noch in diesem wassersüchtigen Zustande leben sie noch längere Zeit fort. Besondere Feinde scheinen sie nicht zu haben, und wer die Natur nach Zwecken begreifen will, kommt auch bei ihnen arg in Verlegenheit.

In den mehr formlosen, der individuellen Gestaltung den engsten Spielraum lassenden Seekorken ist sozusagen die an bestimmte Formen gebundene Familiengruppe der Pennatuliden oder Seefedern vorbereitet. Schon bei manchen Arten von Alcyonium tritt die Neigung zur Stielbildung hervor, wie denn unser nebenstehend abgebildetes Exemplar einen deutlichen, der Polypenindividuen entbehrenden Stiel zeigt. Die Seefedern sind nun dadurch charakterisirt, daß jeder Stock in einen polypentragenden Theil und einen freien Abschnitt, den Stiel zerfällt, welcher im weichen Meeresboden steckt. Bei den einfachsten Formen, welche der auch im Mittelmeere vertretenen Gattung Veretillum angehören, ist der polypentragende Theil ringsum mit Polypen besetzt, der Stiel drehrund. Es dürfte wenige Thiere geben, die, je nachdem es ihnen behagt, einen so verschiedenartigen Anblick gewähren als die Veretillen. Ein solcher Stock, den ich im Aquarium einige Monate lang vor Augen hatte, kann zwei bis drei Wochen hinter einander wie eine runzelige Rübe bewegungslos am Boden liegen, in einem Zustande, in welchem offenbar die wichtigsten Lebensverrichtungen pausiren. Man sieht keine Spur von den Einzelindividuen, es wird keine Nahrung aufgenommen, der sonst so wichtige Wasserwechsel, die gemeinsame Ernährung des Stockes findet nicht statt. Hat dieser Zustand seine Zeit gedauert, so fängt der Stock an durch unsichtbare Poren oder mittels Hautaufsaugung Wasser aufzunehmen, die Oberfläche glättet sich, einzelne Individuen kommen zum Vorscheine und in dem Maße, als sie sich erheben und ausstülpen, wird die Färbung des Ganzen lebhafter und zarter. Der Stock hat sich endlich um das Zwei-, ja Dreifache verlängert

und verdickt, von dem Roth der Leiber und des gemeinſchaftlichen Stammes ſtechen die weißen Tentakelkronen prächtig ab; der Fuß iſt zwiebelig angeſchwollen und durchſcheinend, und, als ob ein gemeinſamer Wille ihn beherrſchte, er hat ſich gekrümmt, in den Sand geſenkt und den Stock,



Korkpolyp (Alcyonium). Natürliche Größe.

der in der Periode der Unthätigkeit wagerecht auf dem Boden lag, aufgerichtet. Dieſes Vermögen, Lage und Stellung zu wechſeln, iſt nicht nur dieſen, den Seekorken am nächſten verwandten Formen eigen, ſondern auch den meiſten anderen Mitgliedern der Familie.

Bei dieſen, beſonders ausgeprägt bei der Seefeder (Pteroides Pennatula), kann man am Körper ungefähr dieſelben Theile, wie an einer Feder unterſcheiden. Der Stock iſt zweiſeitig

symmetrisch, sowohl an der Bauch- wie an der Rückenfläche findet sich eine polypenfreie Region, man spricht von rechter und linker Seite, oberem und unterem Ende. Auch sitzen bei diesen so regelmäßig ausgebildeten Formen die einzelnen Polypen auf blätterartigen Seitentheilen des Kieles.

Sehr merkwürdig ist die Entdeckung Köllikers, daß auf den Stöcken aller Pennatuliden zwei Formen der Personen auftreten. Die Hauptrolle spielen die Geschlechtsthiere. Sie sind mit allen Organen, die ein rechter Polyp gebraucht, wohl ausgestattet, sie nehmen Nahrung auf und sorgen für die Vermehrung. Die andere Art von Individuen, Zooidien genannt, besteht aus verkümmerten, sitzengebliebenen Wesen, die im allgemeinen zwar auch den Bau jener bevorzugten Genossen erkennen lassen, sich aber durch den gänzlichen Mangel der Fühler und der Fortpflanzungsorgane sowie durch ihre Kleinheit unterscheiden. Sie scheinen nur geeignet, Wasser in den großen gemeinschaftlichen Stockleib mit seinen vielen Familien und Gängen aufzunehmen und wieder auszupumpen, eine Verrichtung, welche natürlich auch von den vollkommenen Stockgenossen vollführt wird, bei den Seekorken und den meisten Polypen von diesen allein. Indem aber bei den Pennatuliden eine Theilung der Arbeit eingeleitet ist, wird damit ein höheres Gesammtwesen vorbereitet. Die Regelmäßigkeit und Symmetrie der meisten Seefedern ist Beweis dafür.



Seefeder (Pteroides). 1/4 nat. Größe. a etwas vergrößerter Kelch.

Die Hartgebilde der Seefedern bestehen in einer verkalkten, oft biegsamen Axe, ganz in den Stock eingeschlossen und an beiden Enden zugespitzt, sowie in kleineren isolirten Kalkkörpern.

Leider kennt man von der Entwickelungsgeschichte der Pennatuliden so gut wie nichts. Nach Kölliker „macht sich die Entwickelung wahrscheinlich so, daß sich der jüngste Polyp durch eine wiederholte Längstheilung in zwei und vier Individuen theilt, durch welchen Vorgang ein kleiner Stock, unten mit zwei und oben mit vier Längskanälen, entstehen könnte. Durch die Annahme wiederholter seitlicher Sprossenbildungen, wie sie an den Polypen mancher Gattungen leicht nachzuweisen sind, ließe sich aus einem solchen leicht ein größerer Stock ableiten, an dem die Polypen in dieser oder jener Form befestigt gedacht werden könnten. Sehr viele Pennatulidenstöcke tragen am untersten Ende des Leibes die jüngsten Individuen, und scheint hieraus hervorzugehen, daß das weitere Wachsthum der Stöcke, das heißt der Ansatz neuer Individuen, an der Grenze von Kiel und Stiel vor sich geht“.

Die oben abgebildete Seefeder gehört der Sippe Pteroides an, deren polypentragende Blätter durch eine Anzahl stärkerer, über den Rand als Stacheln vorragende Kalkstrahlen gestützt werden,

Von ihr ist die Gattung Pennatula und andere durch den Mangel dieser Kalkstrahlen unterschieden. Am bekanntesten ist die leuchtende Seefeder (Pennatula phosphorea) aus dem Mittelländischen und Atlantischen Meere, über deren Leuchterscheinungen wir dem Professor Panceri in Neapel sehr genaue und schöne Nachweise verdanken. Man war früher im Unklaren darüber, wo eigentlich der Sitz des Leuchtens der Seefedern sei, war aber geneigt, der schleimigen Oberfläche sowohl der einzelnen Polypen wie des Stockes überhaupt die Leuchtkraft zuzuschreiben. Panceri hat zunächst nachgewiesen, daß nur ganz bestimmte Theile der Polypen diese Fähigkeit besitzen, nämlich acht bandförmige Organe, welche mit ihren oberen Enden wie Papillen die Mundöffnung umgeben und sich längs des Magens hinab erstrecken. Sie sind erfüllt mit Fettkügelchen haltenden Zellen und Fettkörperchen, und diese allein leuchten. Da die Bänder sehr leicht verletzlich sind und bei dem leisesten Drucke ihren Inhalt ausfließen lassen, so erklärt es sich daraus, wenn man bis jetzt die lichtgebende Substanz an den verschiedensten Stellen des Stockes fand.

Um die Erscheinung des Leuchtens zu verfolgen und wissenschaftlich zu beobachten, bedarf es leidlich gesunder Seefedern. Sie dürfen weder zu lange in einem kleinen Wasserbehälter gelegen haben, wodurch sie wassersüchtig aufschwellen, noch dürfen sie durch vorausgegangenes Strapezieren und Drücken im Netze sich in einem Zustande völliger Entleerung und krampfhafter Zusammenziehung befinden. Nur an frisch gefangenen und möglichst wenig beunruhigten Exemplaren lassen sich die Experimente wiederholen und die Leuchtströme hervorrufen. Das Leuchten geschieht nur auf Reizungen; es genügt, mit dem Finger an die Wand des Aquariums zu klopfen, um Funken zum Vorscheine kommen zu sehen. Nimmt man die Feder in die Hand, entweder unter Wasser oder außerhalb desselben, so wird das Auftreten von Lichtpunkten und leuchtenden Streifen lebendiger, und man überzeugt sich bei planmäßiger Wiederholung der Reizung, daß es sich um eine bestimmte Folge der Lichterscheinungen handelt, um Ströme von gesetzmäßigem Laufe, welche darum von höchstem physiologischen Interesse werden. Als Grundphänomen stellt sich das Vorhandensein von zwei Arten von Lichtströmungen heraus, wovon die eine an die eigentlichen Polypen gebunden und auf der Rückseite der ganzen Fahne sichtbar ist, während die andere an den Zooidien (siehe oben) haftet und an der Unterseite austritt. Beide Ströme pflegen zugleich zu erscheinen, können aber auch jeder ohne den anderen entstehen und verlaufen, ohne daß die Ursache davon klar geworden ist.

Die Richtung der Ströme hängt von der Stelle des Reizes ab. Drückt man das Ende des Stieles, so beginnt das Leuchten in den untersten Strahlen, läuft vom Schafte aus nach den Strahlenenden und geht allmählich auf die oberen und äußersten Strahlen über. Das Umgekehrte erfolgt, wenn man den Reiz an der Spitze der Fahne anbringt. Setzt man den Reiz in der Mitte des Fahnenschaftes ein, so verlaufen gleichzeitig die Ströme nach oben und nach unten, nach der örtlichen Aufeinanderfolge der Strahlen vom gereizten Punkte aus. Reizt man gleichzeitig beide Enden des Fahnenschaftes, so nähern sich die Ströme bis zum Zusammentreffen. Nur selten überspringen sie dabei einander, so daß die Erscheinung dann zusammengesetzt ist aus dem ganzen Stromverlaufe des ersten und des zweiten Reizungsfalles. Endlich, wenn man das Strahlenende reizt, so geht zuerst von dem gereizten Ende der Leuchtstrom strahlabwärts auf den Schaft über und von da auf alle übrigen Strahlen in der gewöhnlichen Richtung. Auch das wurde noch erhärtet, daß ein Kreisschnitt des Kieles bis auf die feste Axe die Fortpflanzung der Stromerregung hemmt. Zur Erschöpfung des Thatsächlichen gehört die Bestimmung der Geschwindigkeit der Lichtströme. Sie gebrauchen im Mittel zwei Sekunden um die ein Zehntelmeter lange Bahn der Seefeder zu durchlaufen, also zwanzig Sekunden für den Meter. Die Geschwindigkeit der Fortpflanzung der Nervenerregung im Frosche beträgt dreißig Meter, im Menschen dreiunddreißig Meter in der Sekunde, ist also sechshundert- und sechshundertundsechzigmal so groß als die der Leuchtströme der Seefedern.

Panceri macht mit Recht darauf aufmerksam, wie wichtig die Seefedern für das Studium der Fortpflanzung der Erregung im thierischen Körper werden könnten, sofern nur nicht ihr Fang und ihre Erhaltung mit besonderen Schwierigkeiten verbunden wären. Selbst das große Aquarium der maritimen Ausstellung in Neapel, von dreizehn Meter Länge und einen Meter Breite und Tiefe, erwies sich noch als unzureichend und ungeeignet. Doch ist unterdessen in Dohrns zoologischer Station unseren Seefedern ein Heim geschaffen, in welchem ich sie mehrere Monate anscheinend sich ganz wohl befinden sah. Wendet man sich aber nun zur Erwägung, welche Art Organe zur Fortpflanzung und Bildung des sich in Lichterscheinung auslösenden Reizes in den Seefedern dienen, so ist die Thätigkeit von Nerven von vornherein so gut wie ausgeschlossen.

Man hat bisher bei den Seefedern und Verwandten keine Nerven gefunden, sie haben auch höchst wahrscheinlich keine; ebenso spricht die Thatsache, daß die Leuchterregung sich in denselben Theilen in entgegengesetzter Richtung fortpflanzen kann, gegen die Vermittelung durch nervöse Apparate; denn von diesen wissen wir, daß sie die Erregung nur nach Einer Richtung zu leiten

im Stande sind. Es bleibt daher nichts anderes übrig, als an eine Molekularerregung zu denken, welche von Zelle zu Zelle überspringt und infolge der zu überwindenden Widerstände um so viel langsamer als die an den Nervenfasern verlaufenden, die Bewegung und die Empfindung vermittelnden Ströme ist. Das Wesen der Lichterscheinung vieler anderen thierischen Körper sowohl im lebenden wie im todten Zustande scheint auf einen langsamen Verbrennungsproceß von Fettsubstanz hinauszulaufen, und auch für die Seefedern dürfte die Annahme einer langsamen Oxydation der in den Leuchtbändern enthaltenen Fettkügelchen am richtigsten sein.


Umbellula miniacea. 1/2 nat. Größe.

Von den einhundertundfunfzig bis einhundertundsechzig Arten und Artvarietäten von Pennatuliden, welche ihr Monograph, Professor Kölliker, unterscheiden zu können glaubt, hat seit der Mitte des vorigen Jahrhunderts eine durch ihr Vorkommen in großer Tiefe eine gewisse Berühmtheit erlangt, die Umbellula grönlandica. Im Sommer 1752, also zu einer Zeit, wo man von der Verbreitung der Thiere am Meeresgrunde noch gar keine Ahnung hatte, zog ein englischer Grönlandfahrer zwanzig deutsche Meilen von der Küste von Grönland zwei Exemplare des merkwürdigen Thieres mit der Sondirleine aus einer Tiefe von eintausendvierhundertundsechzehn Fuß empor. Die Naturforscher Mylius und Ellis gaben von den trocken aufbewahrten Exemplaren, wenn auch mangelhafte, doch soweit ausreichende Beschreibungen und Abbildungen, daß die Natur der Umbellula als einer zu den Seefedern gehörigen Gattung festgestellt war. Der Polypenstock besteht aus einem langen, dünnen Stiele, an dessen oberem Ende ein Büschel Polypen sich befindet. Das größte der beiden grönländischen Exemplare hatte eine Länge von eintausendachthundertundfünfundsechzig Millimeter, und beide sind, bald nachdem sie für die Wissenschaft beschrieben waren, verloren gegangen.

Um so interessanter sind nun die durch die planmäßigen Tiefseeforschungen gemachten Funde der neueren Zeit, durch welche entdeckt wurde, daß verschiedene Arten von Umbellula in großen Tiefen des Atlantischen Oceans und seiner Anhänge sowie im südlichen Oceane leben. Im Jahre 1871 fand Lindahl, der die Expedition der schwedischen Schiffe „Ingeborg“ und „Gladan“ unter Kapitän von Otter begleitete, ein Exemplar dieser Gattung in der Baffinsbai in vierhundert Faden (2400 Fuß) Tiefe. Es ist die in halber Größe (mit Auslassung des mittleren Stieltheiles) abgebildete Umbellula miniacea. Eine zweite Art bekam derselbe Naturforscher am Eingange des Omanakfjordes in Nordgrönland. Wir verfolgen das merkwürdige Thier aber nun weiter nach Süden, wohin es theils mit den kalten Tiefenströmen vordringt, theils auf den ausgedehnten Tiefseegründen lebt. So wurde fünfundzwanzig Meilen von der norwegischen Küste, von Christiansund nach Island zu, mit anderen arktischen Thieren auch die Umbellula gefunden; zwei andere Exemplare von Umbellula erlangte Thomson auf der Expedition des „Challenger“ zwischen Portugal und Madeira in zweitausendeinhundertund=

zwanzig Faden Tiefe und ein drittes in fast eintausendfünfhundert Faden Tiefe in der Nähe von Kerguelenland. Damit ist die Umbellula ihres bisherigen Geheimnisses entkleidet und in



Gorgonie (Gorgonia verrucosa), darauf ein Haifischei. Natürliche Größe.

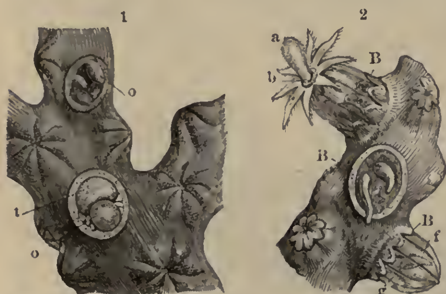
die ansehnliche Reihe jener die Tiefen liebenden und meist durch ihre weite geographische Verbreitung sich auszeichnenden Weltbürger aufgenommen.

Eine in den Naturaliensammlungen gewöhnlich reich vertretene Familie ist die der Gorgoniden (Gorgonidae). Sie werden oft mit den Pennatuliden als eine Gruppe unter dem Namen Rindenkorallen zusammengefaßt, weil in beiden der harte Axentheil des Stockes von einer

weicheren Rinde überzogen ist. Letztere besteht aus den Polypen und der sie verbindenden Zwischensubstanz. Die Axe besteht aus verschmelzenden Kalkkörperchen, auch hornartigen Bestandtheilen, die in größeren Massen im Hintertheile der Individuen abgesondert werden, und deren Wachsthum später durch die Zufuhr von Nährstoffen vermittels der über das Bereich der Individuen hinaus laufenden Kanäle vermittelt wird. Uebrigens scheinen, wenn wir nach Darwinistischer Weise den Stammbaum der in Rede stehenden Familien zu zeichnen versuchen, weder die Pennatuliden von den Gorgonien, noch umgekehrt abzustammen. Beide weisen vielmehr auf die Seekorke als gemeinschaftliche Wurzel. Alle Gorgoniden wachsen fest.

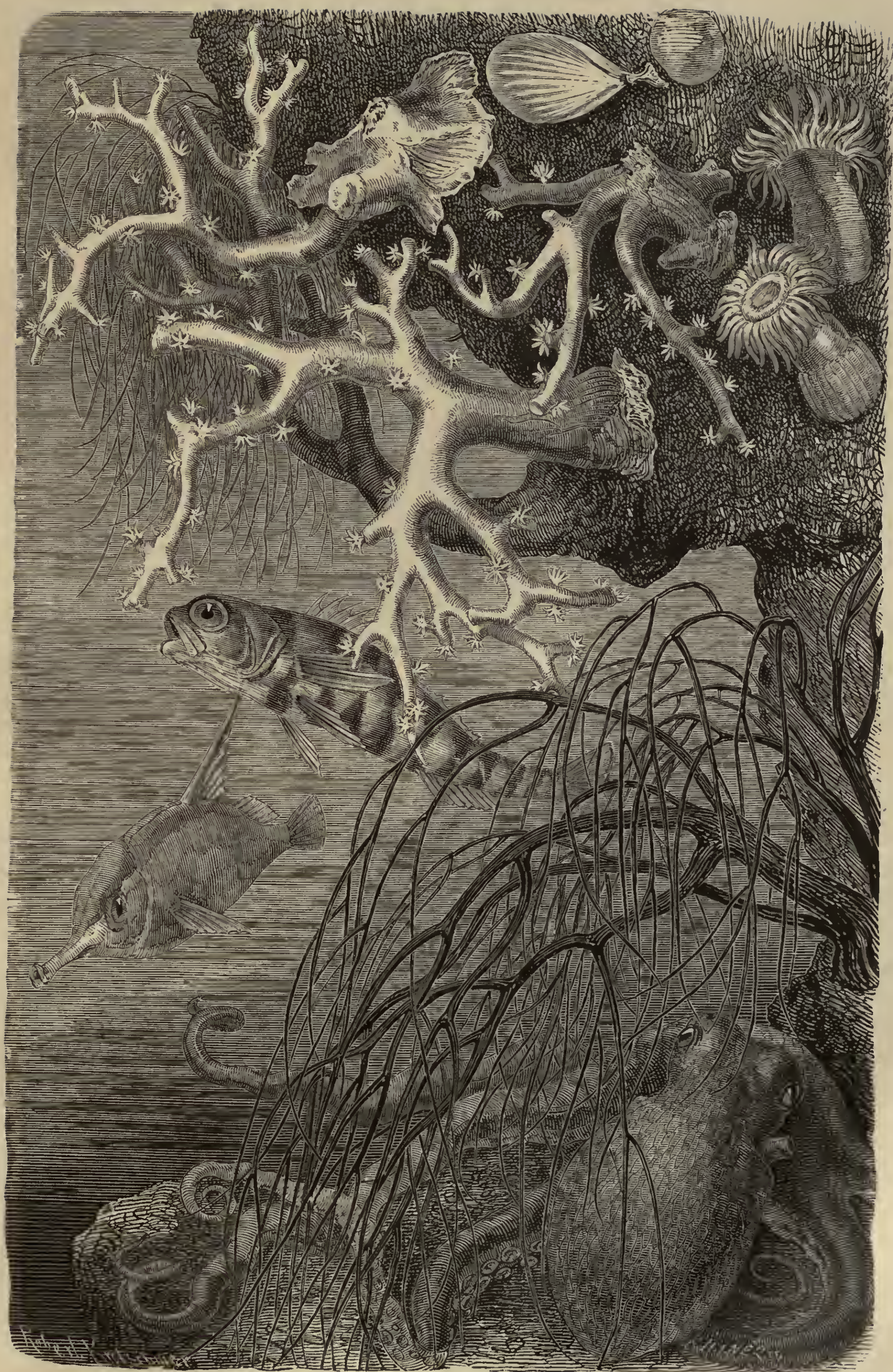
Die Verästelung der Gorgonienstöcke erzeugt die verschiedenartigsten Formen: unregelmäßige Bäume mit Aesten nach allen Richtungen hin, Verästelung in einer Ebene, einfache, sich nicht verzweigende Aeste winkelförmig oder spiralig gestellt, Fächer und Netze ꝛc.

Bei den meisten Gorgoniden ist die Axe hornartig biegsam; man kann sie Hornkorallen nennen. Trotz dieser biegsam bleibenden und aus der Verhärtung und Konsolidirung organischer Substanz hervorgehenden Axenbildung ist auch diesen Polypen die Kalkabscheidung nicht fremd. Schon von der Axe werden einzelne Kalkkörperchen umschlossen, und die Rinde ist mit ihnen dicht angefüllt. Sie sind von großer Wichtigkeit für die systematische Bestimmung, da die einzelnen Sippen und Arten eigene Formen erzeugen. Eine der häufigsten ist die Warzenkoralle (Gorgonia verrucosa) des Mittelmeeres. Unsere Abbildung (Seite 499), nach einem bei Neapel gefischten Exemplare, zeigt zugleich ein Haifischei, das mittels seiner fadenförmigen, im Wasser sich spiralig einrollenden Anhänge sich an den Aesten befestigt hat. Die Rinde unserer Gorgonia ist von weißlicher Farbe. Die Stellung, welche diese und die anderen Hornkorallen im Haushalte der Natur einnehmen, ist keine einflußreiche. An sich völlig harmlos, bieten sie auch anderen Thieren keinen besonderen Vortheil und sind im Kampfe ums Dasein ziemlich unbehelligt. Einzelne Schnecken scheinen den Polypenkelchen nachzugehen, auch findet man nicht selten Schlangensterne gewandt auf ihrem Geäste klettern, ohne Zweifel nach Nahrung suchend.



1 Vergrößertes Stück eines Stockes der Edelkoralle mit zwei geöffneten Kelchen. 2 Mäßig vergrößertes Stück der Edelkoralle, das Ausschlüpfen der Larven zeigend.

Mit der Gattung Isis, deren Stock aus mit einander abwechselnden Stücken von horniger und rein kalkiger Beschaffenheit besteht, ist der Uebergang zu der wichtigen, nur eine Art aufweisenden Edelkoralle, (Corallium rubrum) gegeben. Der Stamm oder die Korallenaxe besteht aus zahlreichen feinen Kalkschichten von so bestimmter mikroskopischer Struktur, daß der Kenner dieser Verhältnisse leicht an jedem Stückchen die Echtheit oder den Betrug nachweisen kann. Die noch frische, weder künstlich geglättete noch im Meere abgeriebene Axe ist mit feinen Längsfurchen bedeckt, in welchen die unterste Schichte der oben berührten Nahrungssaft führenden Kanäle verläuft. Die Naturgeschichte und Anatomie der Edelkoralle ist in erschöpfender Weise bei einem wiederholten Aufenthalte an der afrikanischen Nordküste von Lacaze-Duthiers studirt worden. Er fand, daß die Stöcke in der Regel entweder bloß männliche oder bloß weibliche Individuen enthalten, daß aber mitunter beiderlei Polypen auf einem Stocke gemischt vorkommen, ja daß sogar hermaphroditische Individuen unterlaufen. Die beistehende Abbildung (1) zeigt mäßig vergrößert einen Zweig eines Stockes mit mehreren geschlossenen und zwei aufgeschnittenen Kelchen. In dem oberen sieht man Eier, o, in dem unteren, t, eine größere Samenkapsel, und daneben ein Ei, o. Mit Besiegung vieler Hindernisse gelang es dem französischen Forscher, das Ausschlüpfen der Larven sowie deren Festsetzen und die weitere Entwickelung des Stockes Schritt für Schritt zu verfolgen. Die einen bis zwei Millimeter langen gewimperten Larven verlassen das Ei in der gefächerten

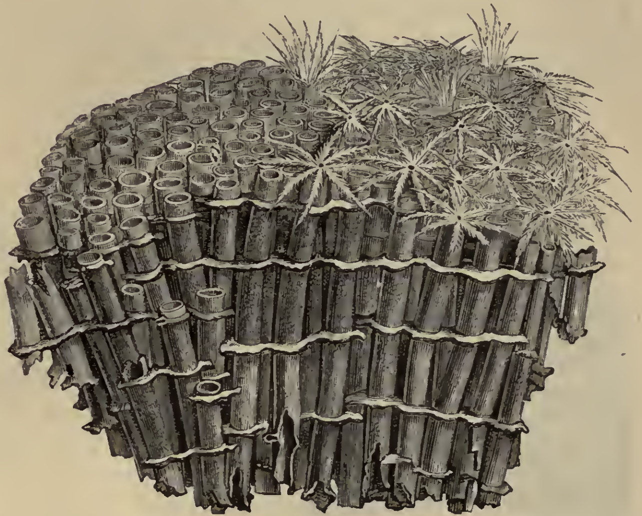


Band X, S. 500.

Edelkoralle.

Leibeshöhle, Fig. 2, B, ihrer Mutter. Sie sind länglich wurmförmig, und wir sehen in unserem Bilde in dem Polypen mit eingezogenen Fühlern zwei solcher Larven, f g, durch die zarten Körperwandungen. Die mittlere Polypenzelle ist abgeschnitten; auch sie enthält zwei Larven. Aus der Mundöffnung der oberen, b, ist eine Larve, a, sich zu entwinden im Begriffe.

Das Vorkommen der Edelkoralle ist auf das Mittelmeer und Adriatische Meer beschränkt. Im letzteren reicht sie bis oberhalb Sebenico und wird an einigen Stellen der albanesischen Küste und zwischen den Jonischen Inseln schon häufiger gefunden. In diesem ganzen Gebiete wird sie bis jetzt nur von den Bewohnern der Insel Zlarin bei Sebenico gesucht. Ihre ziemlich starken, halbgedeckten Barken gehen bis zu den Jonischen Inseln und kehren nach mehrmonatlicher Abwesenheit im September heim. Der Ertrag ist im Verhältnisse zu dem der Korallenfischerei an der tunesischen und algerischen Küste unbedeutend. An diesen letztgenannten Gestaden, auf Bänken, die sich bis auf einige Seemeilen vom Ufer entfernt hinziehen, und bei einer Tiefe zwischen vierzig und hundert Faden, seltener darunter oder darüber, ist die Korallenfischerei am lohnendsten. Sie wird vorzugsweise von Fahrzeugen mit italienischer Bemannung, weniger von Spaniern und Franzosen betrieben und ist ein hartes Gewerbe. Die Fahrzeuge variiren von sechs bis etwa sechzehn Tonnen Gehalt und vier bis zwölf Mann Besatzung, und danach richtet sich auch die Größe und Schwere des Gestelles und Netzes, womit die Korallen vom Grunde abgelöst werden. Ersteres besteht aus zwei über Kreuz gelegten und stark verfesteten Balken, bei den großen Fahrzeugen gegen drei Meter lang und an der Kreuzung mit einem Steine, besser mit einem Eisen beschwert. Daran hängen vierunddreißig bis achtunddreißig Bündel grobmaschiger Netze in Form von Beuteln oder Wischern, wie sie auf Schiffen zum Reinigen des Bodens gebraucht werden. Dieser an einem starken Seile befestigte Apparat wird nun geschleppt und je nach der Größe mit einer auf dem Hintertheile des Fahrzeuges befindlichen Winde oder mit der Hand aufgezogen und auf den Grund gelassen. Da die Korallen nur auf unebenem Felsenboden leben, am liebsten gedeckt unter Vorsprüngen, unter welche die Arme des Kreuzes eindringen sollen, so gehört das Festsitzen des Schleppapparates zu den täglichen und stündlichen Ereignissen und das fortwährende Flottmachen desselben zu den anstrengendsten und aufreibendsten Arbeiten, zumal die Fischerei unausgesetzt während der heißen Jahreszeit betrieben wird.



Orgelkoralle. Natürliche Größe.

Die gewonnenen Korallen variiren als Rohmaterial ungemein an Güte und Werth. Von den von den Felsen abgerissenen, oft von Würmern und Schwämmen durchbohrten Korallenwurzeln kostet das Kilo (zwei Zollpfund) fünf bis zwanzig Franken. Der Preis der regelmäßig guten Waare schwankt zwischen fünfundvierzig und siebzig Franken das Kilo. Für das Kilo ausgewählter dicker und besonders rosenroth (peau d'ange) gefärbter Stücke werden vierhundert, ja fünfhundert und mehr Franken gezahlt. Die Stücke, welche entweder nur bis zu einer gewissen Tiefe oder durch und durch schwarz sind und als „schwarze Koralle" gesondert zu zwölf bis funfzehn Franken das

Kilo verkauft werden, kommen nicht etwa von einer besonderen Art, sondern waren längere Zeit vom Schlamme bedeckt und haben durch eine Art von Verwesungsproceß und noch unbekannte chemische Einwirkungen die Farbe geändert. Die obigen Angaben von Lacaze-Duthiers ergänzen wir durch eine statistische Uebersicht der Korallengewinnung aus dem Jahre 1875. Es liefen in diesem Jahre aus den Häfen des Marinebezirkes von Neapel vierhundertundsechzehn Barken aus, wovon zweihundertvierundsechzig an den italienischen Küsten ihrem Gewerbe oblagen, die übrigen sich nach den anderen Korallengründen des Mittelmeeres begaben. Sie fischten 23,000 Kilo erster Sorte, das Kilo zu hundertundzwanzig Franken, 20,000 Kilo zweiter Sorte zu fünfundsiebzig Franken und 67,436 Kilo zu sechs Franken, was im ganzen ein Erträgnis von 4,664,616 Franken gibt. Zieht man davon an Ausrüstung, Löhnen und Verköstigung 1,966,800 Franken ab, so bleibt ein Reingewinn von 2,697,816 Franken, welcher hauptsächlich den Korallenfischern von Torre del Greco zufällt. Die Verarbeitung zu Bijouterien und Schmuck geschieht zu Paris und Marseille, besonders aber in Neapel, Livorno und Genua.

Unsere Schilderung und Formenübersicht der Polypen schließt mit Vorführung der Familie der Orgelkorallen, Tubiporidae, aus den nicht zahlreichen und wenig von einander abweichenden Arten der einen Gattung Tubipora bestehend. Die Einzelthiere schließen sich in der Gestaltung und der Grundzahl ihrer zierlichen Fühler und des weichen Vorderleibes durchaus an die übrigen jetzt lebenden Achtstrahler an. Hinsichtlich ihrer Skelettbildung aber stehen sie in der heutigen Welt ganz isolirt und schließen sich den alten ausgestorbenen Pfeifenkorallen (Syringopora und anderen) an. Das Einzelthier sondert eine glattwandige Röhre ab, ohne Verkalkung der senkrechten Scheidewände. Die Vereinigung im Stocke, wo sie gleich Orgelpfeifen fast parallel neben einander stehen, geschieht durch quere Wände. Dieselben entsprechen jedoch nicht den nach unten ausgebauchten inneren Querwänden, womit sich der obere lebende Theil der Röhre von Strecke zu Strecke nach hinten gegen den tiefer im Stocke liegenden todten Theil abkapselt. Die queren äußeren Brücken, welche den Stock in Etagen theilen, sind zwar nicht regelmäßig parallel und koncentrisch und nicht ununterbrochen, bezeichnen aber doch im allgemeinen die Wachsthumsstufen. Sie sind sehr reichlich von den Nährkanälen durchzogen und für das Ganze dadurch von besonderer Wichtigkeit, daß von ihrer Fläche aus die jungen Individuen hervorknospen. Die Röhren der älteren Thiere weichen nämlich, indem sie sich verlängern, etwas auseinander, und überall, wo nun der Raum für das Dazwischentreten neuer Röhren geschaffen wird, sprossen dieselben aus den Querbrücken, welche die Stelle der für die Vermehrung so wichtigen Wurzelausläufer versehen. Eine Theilung der Individuen oder eine Knospenbildung aus den Röhren selbst findet bei den Orgelkorallen nicht statt.



Bruchstück der Orgelkoralle. a, a Junge Thiere. Natürliche Größe.

Korallenriffe und Koralleninseln.

Der Bau und das Leben der Polypen als Einzelthiere und in Kolonien oder Stöcken, wie wir bisher an ausgewählten Sippen und Arten schildern konnten, bieten sicher genug des Wissenswürdigen und Fesselnden. Die Bedeutung des Polypenlebens ist aber eine weit allgemeinere. Viele tausende von Thiergeschlechtern kommen und gehen und verschwinden unmittelbar nach dem Tode spurlos. Sie lösen sich freilich nicht in Nichts auf, sondern ihre elementaren Bestandtheile kehren nur in den ewigen Kreislauf des Stoffes zurück. Sie hinterlassen jedoch nichts für das Auge. Die Polypen dagegen, wenigstens jene zahlreichen Formen, welche man zusammen als riffbauende Korallen bezeichnet, errichten sich Denkmäler für hunderttausende von Jahren, und der Einfluß auf das Körperleben und die Entwickelung des Menschengeschlechtes ist der wichtigste Punkt, auf den sich schließlich die Betrachtung des Polypenlebens zu koncentriren hat.

Welchen Zauber der bloße Anblick eines seichten Korallenriffes ausübt, hat kürzlich Haeckel nach einem Besuche der arabischen Küste des Rothen Meeres geschildert. Er ist aus dem Hafen von Tur hinausgesegelt, „wo wir die vielgerühmte Pracht der indischen Korallenbänke in ihrem vollen Farbenglanze schauen. Das krystallklare Wasser ist hier unmittelbar an der Küste fast immer so ruhig und bewegungslos, daß man die ganze wunderbare Korallendecke des Bodens mit ihrer mannigfaltigen Bevölkerung von allerlei Seethieren deutlich erkennen kann. Hier, wie im größten Theile des Rothen Meeres, zieht parallel der Küste ein langer Damm von Korallenriffen hin, ungefähr eine Viertelstunde vom Lande entfernt. Diese Dammriffe oder Barrierriffe sind wahre Wellenbrecher. Der Wogenandrang zerschellt an ihrer unebenen, zackigen Oberfläche, welche bis nahe unter den Wasserspiegel ragt; und ein weißer Schaumkamm kennzeichnet so deutlich ihren Verlauf. Auch wenn draußen auf dem Meere der Sturm tobt, ist hier in dem durch das Riff geschützten Kanale oder Graben das Wasser verhältnismäßig ruhig, und kleinere Schiffe können darin ungestört ihre Fahrt längs der Küste fortsetzen. Nach außen gegen das hohe Meer fällt das Korallenriff steil hinunter. Nach innen gegen die Küste dagegen flacht es sich allmählich ab, und meist bleibt die Tiefe des Kanales so gering, daß man die ganze Farbenpracht der Korallengärten auf seinem Boden erblicken kann.

„Diese Pracht zu schildern vermag keine Feder und kein Pinsel. Die begeisterten Schilderungen von Darwin, Ehrenberg, Ransonnet und anderen Naturforschern, die ich früher gelesen, hatten meine Erwartungen hoch gespannt; sie wurden aber durch die Wirklichkeit übertroffen. Ein Vergleich dieser formenreichen und farbenglänzenden Meerschaften mit den blumenreichsten Landschaften gibt keine richtige Vorstellung. Denn hier unten in der blauen Tiefe ist eigentlich alles

mit bunten Blumen überhäuft und alle diese zierlichen Blumen sind lebendige Korallenthiere. Die Oberfläche der größeren Korallenbänke, von sechs bis acht Fuß Durchmesser, ist mit tausenden von lieblichen Blumensternen bedeckt. Auf den verzweigten Bäumen und Sträuchern sitzt Blüte an Blüte. Die großen bunten Blumenkelche zu deren Füßen sind ebenfalls Korallen. Ja sogar das bunte Moos, das die Zwischenräume zwischen den größeren Stöcken ausfüllt, zeigt sich bei genauerer Betrachtung aus Millionen winziger Korallenthierchen gebildet. Und alle diese Blütenpracht übergießt die leuchtende arabische Sonne in dem krystallhellen Wasser mit einem unsagbaren Glanze!

„In diesen wunderbaren Korallengärten, welche die sagenhafte Pracht der zauberischen Hesperidengärten übertreffen, wimmelt außerdem ein vielgestaltiges Thierleben der mannigfaltigsten Art. Metallglänzende Fische von den sonderbarsten Formen und Farben spielen in Scharen um die Korallenkelche, gleich den Kolibris, die um die Blumenkelche der Tropenpflanzen schweben. — Noch viel mannigfaltiger und interessanter als die Fische sind die wirbellosen Thiere der verschiedensten Klassen, welche auf den Korallenbänken ihr Wesen treiben. Zierliche durchsichtige Krebse aus der Garneelengruppe schnellen haufenweise vorüber, und bunte Krabben klettern zwischen den Korallenzweigen. Auch rothe Seesterne, violette Schlangensterne und schwarze Seeigel klettern in Menge auf den Aesten der Korallensträucher; der Scharen bunter Muscheln und Schnecken nicht zu gedenken. Reizende Würmer mit bunten Kiemenfederbüschen schauen aus ihren Röhren hervor. Da kommt auch ein dichter Schwarm von Medusen geschwommen, und zu unserer Ueberraschung erkennen wir in der zierlichen Glocke eine alte Bekannte aus der Ostsee und Nordsee, die Qualle.

„Man könnte glauben, daß in diesen bezaubernden Korallenhainen, wo jedes Thier zur Blume wird, der glückselige Friede der elysischen Gefilde herrscht. Aber ein näherer Blick in ihr buntes Getriebe lehrt uns bald, daß auch hier, wie im Menschenleben, beständig der wilde Kampf ums Dasein tobt, oft zwar still und lautlos, aber darum nicht minder furchtbar und unerbittlich. Die große Mehrzahl des Lebendigen, das hier in üppigster Fülle sich entwickelt, wird beständig vernichtet, um die Existenz einer bevorzugten Minderzahl zu ermöglichen. Ueberall lauert Schrecken und Gefahr. Um uns davon zu überzeugen, brauchen wir bloß selbst einmal unterzutauchen. Rasch entschlossen springen wir über Bord und schauen nun erst, von wunderbarem grünem und blauem Glanze umgossen, die Farbenpracht der Korallenbänke ganz in der Nähe. Aber bald erfahren wir, daß der Mensch ungestraft so wenig unter Korallen als unter Palmen wandelt. Die spitzen Zacken der Steinkorallen erlauben uns nirgends, festen Fuß zu fassen. Wir suchen uns einen freien Sandfleck zum Standpunkte aus. Aber ein im Sande verborgener Seeigel (Diadema) bohrt seine fußlangen, mit feinen Widerhaken bewaffneten Stacheln in unseren Fuß; äußerst spröde zersplittern sie in der Wunde und können nur durch vorsichtiges Ausschneiden derselben entfernt werden. Wir bücken uns, um eine prächtige smaragdgrüne Actinie, vom Boden aufzuheben, die zwischen den Schalenklappen einer todten Riesenmuschel zu sitzen scheint. Jedoch zur rechten Zeit noch erkennen wir, daß der grüne Körper keine Actinie, sondern der Leib des lebenden Muschelthieres selbst ist; hätten wir es unvorsichtig angefaßt, so wäre unsere Hand durch den kräftigen Schluß der beiden Schalenklappen elend zerquetscht worden. Nun suchen wir einen schönen violetten Madreporenzweig abzubrechen, ziehen aber rasch die Hand zurück, denn eine muthige kleine Krabbe (Trapezia), die scharenweise zwischen den Aesten wohnt, zwickt uns empfindlich mit der Schere. Noch schlimmere Erfahrung machen wir bei dem Versuche, die daneben stehende Feuerkoralle (Millepora) abzubrechen. Millionen mikroskopischer Giftbläschen entleeren bei der oberflächlichen Berührung unsere Haut, und unsere Hand brennt, als ob wir glühendes Eisen angefaßt hätten. Ebenso heftig brennt ein zierlicher kleiner Hydrapolyp, der höchst unschuldig aussieht. Um nicht auch noch mit einem brennenden Medusenschwarme in unliebsame Berührung zu kommen oder gar einem der nicht seltenen Haifische zur Beute zu fallen, tauchen wir wieder empor und schwingen uns in die Barke.

„Welche fabelhafte Fülle des buntesten Thierlebens auf diesen Korallenbänken durch einander wimmelt und mit einander ums Dasein kämpft, davon kann man sich erst bei genauerem Studium

ein annäherndes Bild machen. Jeder einzelne Korallenstock ist eigentlich ein kleines zoologisches Museum. Wir setzen z. B. einen schönen Madreporenstock, den eben unser Taucher emporgebracht hat, vorsichtig in ein großes, mit Seewasser gefülltes Glasgefäß, damit seine Korallenthiere ruhig ihre zierlichen Blumenkörper entfalten. Als wir eine Stunde später wieder nachsahen, ist nicht nur der vielverzweigte Stock mit den schönsten Korallenblüten bedeckt, sondern auch hunderte von größeren und tausende von kleineren Thierchen kriechen und schwimmen im Glase herum: Krebse und Würmer, Kanker und Schnecken, Taschen und Muscheln, Seesterne und Seeigel, Medusen und Fischchen; alle vorher im Geäste des Stockes verborgen. Und selbst wenn wir den Korallenstock herausnehmen und mit dem Hammer in Stücke zerschlagen, finden wir in seinem Inneren noch eine Menge verschiedener Thierchen, namentlich bohrende Muscheln, Krebse und Würmer verborgen. Und welche Fülle unsichtbaren Lebens enthüllt uns erst das Mikroskop! Welcher Reichthum merkwürdiger Entdeckungen harrt hier noch zukünftiger Zoologen, denen das Glück beschieden ist, Monate und Jahre hindurch an diesen Korallenküsten zu verweilen!"

Nach dieser ersten äußerlichen Bekanntschaft mit den uns Europäern am nächsten liegenden Korallenriffen muß sicherlich das Verlangen steigen, tiefer in die Eigenthümlichkeiten dieser Bildungen einzudringen und sie in ihrer allgemeinen Verbreitung kennen zu lernen. Wir halten uns an die Führung Dana's, die er in dem früher citirten Werke: „Korallen und Koralleninseln" niedergelegt hat. Wir werden die betreffenden Kapitel theils im Auszuge wiedergeben, öfters auch, wo es passend ist, wörtlich übersetzen, ohne immer wieder den ein für allemal genannten und anerkannten Gewährsmann zu nennen.

Alle riffbildenden Korallenarten leben in den Meeren der heißen Zone, wo die Abkühlung des Wassers selbst während des Winters nicht unter sechzehn Grad Réaumur herabgeht. Die höchste Sommerwärme im Stillen Oceane beträgt vierundzwanzig Grad Réaumur. Zwei Linien nördlich und südlich vom Aequator, welche die Orte jener gleichen Wintertemperatur verbinden und je nach den Strömungen vielfach ein- und ausgebuchtet sind, umschließen die Zone der Korallenriff-Meere. Schon unsere gewöhnliche Schulgeographie hat uns belehrt, daß zwar rings um die Aequatorialzone Riffe vorkommen, daß ihre Vertheilung aber äußerst verschieden ist.

Die von uns oben in Uebersicht gebrachten stockbildenden Korallen haben zum allergrößten Theile ihre eigentliche und ausschließliche Heimat zwischen diesen Grenzen. Erinnern wir uns nur an das spärliche Vorkommen von Korallen in dem sonst dem Thierleben so günstigen Mittelmeere. Riffbauer sind also alle Asträen, fast alle Pilzkorallen, die Madreporen und Poriten und die meisten Arten aus allen übrigen Familien und Sippen. Die größte Mannigfaltigkeit herrscht natürlich in dem mittleren heißesten Gürtel, zwischen funfzehn bis achtzehn Grad nördlich und südlich des Aequators, wo die Temperatur nicht unter 18½ Grad Réaumur fällt. In diese Region fallen die Fidschi-Inseln, deren Riffe ein Beispiel außerordentlicher Fülle an Korallen geben. Asträen und Mäandrinen erreichen hier ihre höchste Entfaltung. Madreporen erscheinen als blütenbedecktes Strauchwerk, als große Becher und Blätter, welche letztere bis fast auf zwei Meter sich ausbreiten. Viele andere in ähnlicher Fülle und Ausdehnung. Die Hawaii-Inseln im nördlichen Theile des Stillen Oceans, zwischen neunzehn und zwanzig Grad, liegen außerhalb dieses heißesten Gürtels; ihre Korallen sind deshalb weniger üppig und artenreich. Es fehlen die Madreporen, und nur wenige Asträen und Fungien finden sich, während die weniger empfindlichen Poriten und Pocilloporen in großer Menge dort gedeihen.

Die Korallengattungen von Ostindien und dem Rothen Meere sind wesentlich dieselben, wie im Centraltheile des Stillen Oceans, ebenso die der Küste von Sansibar. Auch bei den Pomatus, den östlichen pacifischen Koralleninseln ist die Mannigfaltigkeit der Sippen und Arten sehr groß, aber nicht so groß, als westwärts.

Der Golf von Panama und die benachbarten Meerestheile nördlich bis zur Spitze der kalifornischen Halbinsel und südlich bis zu Guayaquil liegen auch noch in dem heißen Gürtel, aber in der

kühleren Zone desselben. Die Polypenarten von dort haben durchweg den pacifischen Charakter und sind gänzlich von den westindischen verschieden. Es sind deren nicht viele und auf eine geringe Anzahl von Gattungen beschränkt. Es läßt sich das aus der Beschaffenheit und Richtung der oceanischen Ströme längs der Westküste von Amerika erklären, welche die Linien gleicher Meerestemperatur sowohl von Norden als von Süden weit gegen den Aequator zurückdrängen und sowohl durch ihre niedrige Temperatur als durch ihre Richtung, indem sie sich westwärts wenden, die Wanderung von Arten aus dem mittleren Theile des Stillen Oceanes gegen Panama zu aufhalten und verhindern.

Obgleich die westindischen Riffe innerhalb des heißesten Gürtels liegen, sind sie doch im Verhältnisse zu denen des centralen pacifischen Meeres arm an Arten und Sippen. Wir finden dort einige große Madreporen, so Madrepora palmata, welche sich flächenhaft bis auf zwei Meter ausbreitet, dann die baumförmige Madrepora cervicornis, die eine Höhe von über vier Meter erreicht. Unter den wenigen Asträen sind die Mäandrinen am bemerkenswerthesten. Merkwürdigerweise lebt, nach Professor Verylls Beobachtungen, keine westindische Korallenart drüben an der Küste von Panama, und überhaupt scheint keine dieser westindischen Arten im Stillen oder Indischen Oceane vorzukommen. Auch aus der Vergleichung der Arten anderer Klassen geht hervor, daß mit der Aufrichtung der Landenge von Panama eine Isolirung eintrat, seit welcher die Artumbildung auf beiden Seiten unabhängig vor sich ging. Die nördlicher, aber im Striche des Golfstromes gelegenen Bermudas haben ihre wenigen Korallen von Westindien empfangen. Auch die Korallen der brasilischen Küste südlich vom Kap Rock ähneln im ganzen denen von Westindien, obschon die besonders charakteristischen Gattungen, Madrepora, Maeandrina, Oculina und andere fehlen.

Als Reinhold Forster mit seinem Sohne Georg vor hundert Jahren mit Cook die Koralleneilande der Südsee entdeckte, bildete er sich die Ansicht über ihre Entstehung, daß die riff- und inselbauenden kleinen Thierchen von unergründlichen Tiefen aus allmählich mit ihren Stöcken und Ablagerungen bis an den Wasserspiegel heran kämen, daß also dieselben Arten ihre Lebensbedingungen in den verschiedensten Tiefen fänden. Wir haben nun zwar durch die neueren Tiefsee-Forschungen in sichere Erfahrung gebracht, daß auch die tiefsten mit den Apparaten zum Heraufholen von Bodenproben erreichbaren Abgründe, eine Tiefe von einer geographischen Meile, noch einzelne, in manchen Strecken der Oceane sogar zahlreiche Thierarten der verschiedensten Klassen beherbergen. Aber was in solchen Tiefen lebt, hat sich den besonderen Verhältnissen der Tiefe mit der kolossalen Steigerung des Druckes, der Aenderung von Licht und Wärme, von Gasaustausch so akkommodirt, daß es oben nicht bestehen kann. Die Zahl der Tiefseepolypen ist nun überhaupt auffallend gering, und darunter findet sich keine Art, welche in einer größeren Tiefe riffbauend auftritt, geschweige denn, daß solche Bauten im Laufe der Jahrhunderte bei gleichbleibendem Spiegel des Grundes endlich zum Riffe oder zur sichtbaren Insel würde.

Die französischen Naturforscher Quoy und Gaimard, welche die Expedition des Admirals d'Urville nach der Südsee begleiteten, schlossen, daß die untere Grenze, bis zu welcher die Korallen lebten, mit fünf bis sechs Faden, also zehn bis zwölf Meter erreicht sei, eine Behauptung, welche von Ehrenberg nach seinen Untersuchungen im Rothen Meere bestätigt wurde. Doch zeigten sichere Messungen in der Südsee, daß noch bei zwanzig Faden Tiefe ein reiches Korallenwachsthum stattfinde. So beobachtete Darwin an den Riffen von Mauritius in dieser Tiefe Madreporen und Astraeen, und lebende Korallen wurden bis zu dieser Grenze von ihm und anderen an verschiedenen anderen Riffen der Südsee gefunden. Auch Ehrenbergs Angaben wurden erweitert und im Rothen Meere Lager lebender Korallen bei fünfundzwanzig Faden Tiefe entdeckt. Endlich bestimmte Pourtalès die Tiefe des Korallenlebens auf den Floridariffen mit funfzehn Faden; und so sind alle neueren Forscher darüber einig, auch Dana nach seinen reichen Erfahrungen, daß lebende riffbauende Korallen nur in verhältnismäßig geringer Tiefe und innerhalb schmaler

Höhenzonen vorkommen. Ueberall, wo man tiefer sondirt und mit Anker oder Schleppnetz vom Korallenboden Stücke abreißt, trifft man Korallentrümmer oder mehr oder minder verschonte, vom Sande bedeckte todte Stöcke. Eine der Ursachen dieser geringen Verbreitung in die Tiefe ist jedenfalls die Temperatur, welche die Vertheilung alles Lebens über den ganzen Ocean nach Breite und Tiefe so sehr beeinflußt. Sie kann jedoch unmöglich die einzige Ursache sein. Wie erwähnt, ist eine Wärme zwischen vierundzwanzig und achtzehn Grad dem Gedeihen der meisten riffbildenden Korallen zuträglich; und doch ist die Wassertemperatur in hundert Fuß Tiefe im mittleren Theile des Stillen Oceans meist über achtzehn Grad Réaumur.

Sehen wir uns nun die lokalen Ursachen an, von welchen das Wachsthum der Riffkorallen abhängt. Vor allen Dingen verlangen sie reines Seewasser, und sie gedeihen am besten in den breiten Binnenkanälen zwischen den Riffen, in den weiten Lagunen und im seichteren Wasser nach der Brandung zu. Es ist also ganz falsch, wenn man allgemein behauptet, daß in den Lagunen und Kanälen nur kleine Korallen wüchsen; das gilt nur für enge Lagunen und Kanäle und für solche Theile der breiteren Kanäle, welche unmittelbar an den Mündungen frischer Gewässer liegen. Unzweifelhaft verlangen gewisse Arten das offene Meer; wenn man aber die speciellen Verhältnisse untersucht oder die außen an der Brandungsseite gesammelten Polypen mustert, überzeugt man sich, daß die Thatsachen fehlen, um eine Liste solcher Arten zusammenzustellen. Von den massenhaften Asträen, Mäandrinen, Poriten und Madreporen zu schließen, die von den Wogen auf die Außenriffe geworfen werden, sind diese Sippen nach der offenen Seeseite zu sehr gut vertreten. Auf den Pomatu-Inseln findet man an der Küste einzelne Stöcke von Porites von zwei bis zwei und einem halben Meter im Durchmesser.

Arten derselben Sippe wachsen oben auf den Riffen, und einige sind dieselben, die auch in größeren Tiefen vorkommen. Zahlreiche Astraeen, Mäandrinen und Madreporen leben an der Außenseite der Riffe, wo die Wogen mit voller Kraft anprallen. Dort trifft man auch zahlreiche Milleporen, sowie einige Poriten und Pocilloporen. Die zarteren Montiporen aber, die inkrustirenden Arten ausgenommen, leben im ruhigen Wasser. Die genannten Arten wachsen nun auch im seichten Wasser innerhalb der Riffe. So sind Asträen, Mäandrinen und Pocilloporen hier nicht ungewöhnlich, verlangen aber reines Wasser. Einzelne Madreporenarten kommen jedoch noch im unreinen Wasser fort, ebenso gewisse Poriten; diese wachsen hier und da einige Centimeter über den Strich des niedrigen Wassers heraus, wo sie der Sonne und dem Regen ausgesetzt sind. An den im unreinen Wasser an den Küsten wachsenden Poriten macht sich der Einfluß von dem vom Lande abgeschwemmten Absatz so geltend, daß die Korallenstöcke sich nur flach ausbreiten, indem die höheren Theile durch den Absatz getödtet werden; und ganz allgemein: wo Flüsse oder Bäche Absatz herbeiführen, kommen Korallen nicht fort. Wir finden deshalb auch nur wenige Polypen an sandigen oder schlammigen Küsten. Auch in solchen Lagunen, welche nicht hinlänglich von dem Meere aus mit frischem Wasser gespeist und wegen starker Verdunstung zu salzig werden, finden sich keine Korallen; endlich kann Ueberhitzung des Lagunenwassers zum Aussterben der Polypen führen.

Ueber die unglaubliche Fülle von Lebensformen, welche sich auf und in den Korallenstöcken ansiedeln, diese wesentlich zerstören, aber doch auch, soweit sie harte Theile absondern, ihr Theil zum Baue der Riffe beitragen, hat uns schon Haeckel erzählt. Aehnlich berichtet L. Agassiz nach seinen Untersuchungen der Floridariffe: Unzählige bohrende Thiere siedeln sich in den todten Theilen der Stöcke an, höhlen sie inwendig nach allen Richtungen aus und lösen ihre feste Verbindung mit dem Boden; auch dringen sie bis in die, die lebenden Polypen enthaltende Außenschicht vor. Diese zahllosen bohrenden Thiere gehören sehr verschiedenen Klassen an. Zu den thätigsten gehören die Meerdattel (Lithodomus), verschiedene Stein- und Felsbohrmuscheln (Saxicava, Petricola), Archenmuscheln (Arca) und zahlreiche Würmer, unter denen die Serpula die größte und gefährlichste ist, indem sie regelmäßig durch den lebenden Theil der Stöcke vordringt, besonders in Madre-

poren. Am freien unteren Theile einer Mäandrine, nicht ganz zwei Drittelmeter im Durchmesser, zählte Agassiz funfzig Höhlungen der Meerdattel außer hunderten von kleinen Wurmlöchern. Alle diese Zerstörungen sind aber nichts gegen die von den Bohrschwämmen verursachten. Wir werden dieselben mit den übrigen Schwämmen näher kennen lernen. Hier wollen wir aber noch Darwin hören, der in seinem bahnbrechenden Buche über den Bau und die Verbreitung der Korallenriffe folgendes vom Keeling-Atoll erzählt: „An der Außenseite des Riffes muß durch die Thätigkeit der Brandung auf die herumgerollten Bruchstücke von Korallensubstanz viel Niederschlag gebildet werden; aber in den ruhigen Wässern der Lagunen kann dies nur in einem geringen Grade stattfinden. Es finden sich indessen hier andere und unerwartete Kräfte in Thätigkeit; große Scharen zweier Arten von Papageifischen, die eine die Brandung außerhalb des Riffes und die andere die Lagunen bewohnend, leben gänzlich vom Abweiden der Polypenstöcke. Ich öffnete mehrere dieser Fische, welche sehr zahlreich und von beträchtlicher Größe sind, und fand ihre Eingeweide durch kleine Stücke von Korallen und fein zermalmte kalkige Substanz ausgedehnt. Diese muß täglich als feinster Niederschlag von ihnen abgehen. Auch leben die Holothurien von lebendigen Korallen; und das eigenthümliche knochenartige Gebilde innerhalb des vorderen Endes ihres Körpers scheint sicherlich diesem Zwecke gut angepaßt zu sein. Die Zahl der Arten von Holothuria und der Individuen, welche auf jedem dieser Korallenriffe herumschwärmen, ist außerordentlich groß; und wie bekannt ist, werden jährlich viele Schiffsladungen nach China mit Trepang verfrachtet, welches eine Art dieser Gattung ist. Die Menge von Korallen, welche jährlich durch diese Geschöpfe und wahrscheinlich noch durch viele andere Arten verzehrt und zu dem feinsten Schlamme gemahlen werden, muß ungeheuer sein. Diese Thatsachen sind indessen von einem anderen Gesichtspunkte noch bedeutungsvoller, da sie uns zeigen, daß es für das Wachsthum der Korallenriffe lebendige Hindernisse gibt, und daß das beinahe ganz allgemeine Gesetz des „Verzehrens und Verzehrtwerdens" selbst für die Polypenstöcke gilt, welche diese massiven Bollwerke bilden, die im Stande sind, der Macht des offenen Oceans zu widerstehen".

Auf der anderen Seite dringen Röhrenwürmer und gewisse Rankenfüßer (z. B. Creusia) in lebende Korallen, ohne ihnen zu schaden. Sie heften sich beim Uebergange aus dem Larvenzustande auf der Oberfläche des Stockes an und werden von den wachsenden Polypen allmählich in den Stock eingebettet, ohne ihn zu verunstalten oder sein Wachsthum zu stören. Manche Serpeln halten im Wachsthume gleichen Schritt mit dem Stocke, und ihre Röhre reicht dann tief in die Korallenmasse hinein. Entfalten sie zwischen den Polypenkelchen ihre Kiemen, so gibt das einen prächtigen Anblick.

Dana hat in seinem Werke ein besonderes Kapitel den Beobachtungen über das Wachsen der Korallen gewidmet, das heißt der Wachsthumsverhältnisse einzelner Arten, nicht der Riffe, welche von ganz anderen und komplicirten Bedingungen abhängen. Schon 1830 stellte ein Dr. Allen an der Küste von Madagaskar Versuche darüber an. Er brach im December eine Anzahl Korallenstücke aus, versenkte sie auf einer seichten Bank bis einen Meter unter dem Ebbespiegel, und fand im Juli, daß sie fast die Oberfläche erreicht hatten und im Boden ganz festgewachsen waren. Die Erzählung, daß im Persischen Golfe der Kupferbeschlag eines Schiffes im Laufe von zwanzig Monaten mit einer zwei Drittelmeter dicken Kruste von Polypen bedeckt worden, wird von Darwin als verdächtig bezeichnet. Bei einer anderen Angabe, daß nämlich auf einer etwa zweijährigen Auster eine Pilzkoralle von 1¼ Kilogramm gefunden worden sei, weiß man unglücklicherweise nicht, ob die Auster lebte, oder ob die Koralle Zeit hatte, auf der todten Schale zu wachsen.

Weinland sah in einer kleinen seichten Bucht in Hayti mehrere Aeste der Madrepora cervicornis sieben bis zwölf Centimeter über den Spiegel herausragen. Die Polypen waren auf allen der Luft ausgesetzten Theilen abgestorben. Das war im Juli. Und da im Winter das Wasser an jener Küste einen bis zwei Meter höher als im Sommer steht, so ist der Schluß gerechtfertigt, daß der Polypenstock in den drei Wintermonaten sieben bis zwölf Centimeter wächst. Andere sichere Beobachtungen anderer Forscher haben ergeben, daß ein Stock von Maeandrina labyrinthica

dreißig Centimeter im Durchmesser und zehn Centimeter hoch in zwanzig Jahren gewachsen war. Wir übergehen verschiedene andere Nachrichten und theilen nur noch die sehr interessanten Beobachtungen über die Inkrustirung eines Schiffes mit, welches 1792 an der amerikanischen Küste scheiterte und dessen Wrack in einer Tiefe von etwa vier Faden 1857 untersucht wurde. Es fand sich, daß eine Madrepore während der vierundsechzig Jahre die Höhe von fünf Meter erreicht hatte, also durchschnittlich acht Centimeter jährlich gewachsen war, während massige Polypenstöcke, welche sich daneben angesiedelt hatten, ein verhältnismäßig weit langsameres Wachsthum zeigten. Alle diese Angaben rühren von gelegentlichen Beobachtungen her, und es mangelt ebenso für die Polypen wie für die anderen wirbellosen und die meisten höheren Thiere an planmäßigen Versuchen.

Wir treten nun nach diesen vorbereitenden, das Leben der riffbildenden Korallen betreffenden Untersuchungen, an das eigentliche Thema dieses Abschnittes heran.

Korallenriffe und **Koralleninseln** sind Bildungen derselben Art, aber unter etwas verschiedenen Verhältnissen. Eine Koralleninsel ist unter allen Umständen einmal eine lange Zeit hindurch ein Riff gewesen und ist es noch zum großen Theile. Doch bedeuten die Namen etwas verschiedenes. Koralleninseln sind isolirt im Meere stehende Riffe, welche entweder nur bis zum Wasserspiegel reichen und halb untergetaucht sind, oder bedeckt mit Pflanzenwuchs. Korallenriffe aber, außerdem daß sie eine allgemeine Bezeichnung sind, nennt man im besonderen die Korallenbildungen längs der Küsten hoher Inseln und des Festlandes.

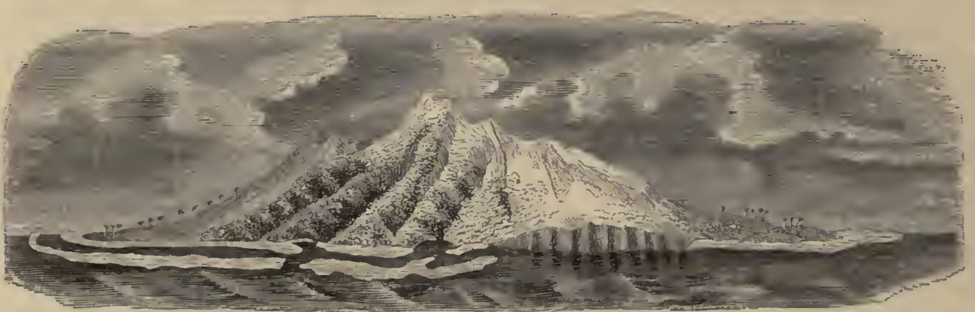
Wir beginnen mit den letzteren. Die **Korallenriffe** sind also Bänke von Korallenfelsen im Meere längs der Küsten tropischer Länder. Im Stillen Oceane sind diese Landmassen, mit Ausnahme von Neu-Kaledonien und einigen anderen, Inseln vulkanischen Ursprunges, oft von Gebirgshöhe. Die sie umgürtenden Riffe sind bei Flut gewöhnlich ganz unter Wasser. Zur Ebbezeit aber bieten sie sich dem Blicke als breite, flache, nackte Felsenflächen dar, gerade über dem Wasserspiegel, sonderbar abstechend von den jähen Abhängen der von ihnen umfaßten Insel.

Nähert man sich in einem Schiffe einer Korallenküste, so ist, wenn gerade Flut, das erste Zeichen eine Linie schwerer Brandung, oft meilenlang und in großer Entfernung vom Lande. Kommt man etwas näher heran, so unterscheidet man wohl einzelne Stellen des Riffes, wenn gerade eine Woge zurückläuft; aber im nächsten Augenblicke ist wieder alles **ein** Wassergewoge. Ein Glück ist es für das kreuzende Schiff in unbekannten Riffregionen, wenn die brandenden Wellen ununterbrochen die Rifflinie bezeichnen. Denn mitunter tritt eine trügerische Ruhe ein, welche tiefes Wasser vermuthen und das Fahrzeug arglos vorwärts gehen läßt, bis es bald über Korallenmassen schleift, dann schwer in kurzen Zwischenpausen aufstößt und einige Augenblicke später hülflos auf dem Riffe gescheitert ist. Bei Ebbe besänftigt die Brandung sich oft ganz oder fast ganz. Aber dann ist das Riff meist in voller Sicht, und bei aufmerksamer Wache, günstigem Winde und vollem Tageslichte die Schiffahrt verhältnismäßig sicher.

Die beifolgende Skizze gibt eine Vorstellung von einer so eingefaßten tropischen Insel. Das Riff zur rechten Seite bildet einen Gürtel unmittelbar um die Küste und erscheint als eine Fortsetzung des Landes. Es findet sich dieses **Gürtelriff** (Strandriff, Küstenriff, Saumriff) auch auf der linken Seite, aber außerhalb desselben, getrennt durch einen Kanal, ist noch ein **Barrierriff** oder **Dammriff**. An einer Stelle ist die Insel von einer Steilküste begrenzt, und hier, infolge des Absturzes und der Tiefe, fehlt das Riff. Das Barrierriff ist von einem Eingange durchbrochen, welcher in einen Hafen führt, wie deren sich oft an solchen korallenumgebenen Inseln finden. Während manche Inseln nur schmale Gürtelriffe haben, sind andere zum großen Theile oder ganz durch den Damm umzäunt, welcher das Land wie ein künstlicher Hafenmolo vor den Angriffen des Meeres schützt. Das Dammriff ist mitunter zehn bis funfzehn Meilen vom Lande entfernt und umschließt nicht nur eine, sondern mitunter mehrere hohe Inseln. Von Riffen von so großem Umfange bis zu den einfachen Gürtelterrassen gibt es alle möglichen Uebergänge.

Der Binnenkanal ist bei Ebbe oft kaum tief genug für Boote, kann auch mitunter ganz trocken liegen. Dann wieder ist er nur eine enge, verschlungene Passage, in welcher große Korallenklötze die Schiffahrt gefährden. Und wiederum zeigt er meilenlange Strecken offenes Wasser, worin ein Schiff gegen den Wind bei zehn, zwanzig und vierzig Faden laviren kann; doch fordern verborgene Untiefen zur Vorsicht auf. Ausbreitungen von lebenden Korallen von wenigen Quadratfuß bis auf mehrere (englische) Quadratmeilen sind über die breite Bodenfläche innerhalb der weit vorgeschobenen Barriere zerstreut. Alle diese mannigfaltigen Formen kann man an einer einzigen Inselgruppe finden, den Fidschi.

Es versteht sich von selbst, daß die oben beschriebenen Gürtel- und Dammriffe nicht für sich allein das ganze Korallenriff ausmachen; es sind eben nur die Bestandtheile, welche bis an den Wasserspiegel reichen. Zwischen ihnen und außerhalb des Dammriffes finden sich unterseeische Bänke im Zusammenhange mit den höheren Theilen, und alle zusammen bilden den Korallenriff-



Hohe Insel mit Barriere- und Gürtelriffe.

grund einer Insel. Auch ergibt sich aus dem Angeführten eine große Verschiedenheit in der Ausdehnung der Riffgründe. An manchen Küsten finden sich nur zerstreute Gruppen von Korallen oder einzelne hügelartig auftauchende Bildungen, oder bloße Spitzen von hervorragenden Korallenfelsen. Dann wieder, z. B. westlich von den beiden großen Fidschi-Inseln, breitet sich etwa eine Strecke von gegen dreitausend (englischen) Quadratmeilen Riffgrund aus. Das Dammriff von Vana Levu allein ist über hundert (englische) Meilen lang. Neu-Kaledonien wird längs seiner ganzen westlichen Küste, 2,50 (englische) Meilen, von einem Riffe begleitet, das sich noch hundertundfunfzig Meilen nach Norden fortsetzt. Das große australische Dammriff bildet sogar eine unterbrochene Linie von eintausendzweihundertundfunfzig Meilen Länge.

Bei einer näheren Untersuchung und Beschreibung der Riffbildungen hat man zu unterscheiden: 1. die Außenriffe, gebaut von Korallen, welche dem offenen Meere ausgesetzt sind. Alle eigentlichen Dammriffe und die nicht von solchen geschützten Gürtelriffe gehören hierher. 2. Binnenriffe, welche in ruhigem Wasser zwischen einem Damme und der Küste einer Insel sich befinden. 3. Kanäle oder Seeflächen innerhalb der Dammriffe, welche den verschiedenen von den Küsten oder den Riffen abgelösten Absatz aufnehmen. 4. Strand und Strandbildungen, nämlich Anhäufungen von Sand und Korallen an den Küsten, verursacht durch Wellen und Winde. Die genauere Schilderung dieser Verhältnisse würde uns jedoch hier zu weit führen, und verweisen wir die Leser, welche sich specieller unterrichten wollen, auf Dana's Werk. Aber was er über den Nutzen der Korallenriffe sagt, wollen wir hier einschalten.

Alle von Korallen umgebenen Küsten, und besonders diejenigen von Inseln mitten im Ocean, haben große Vortheile von ihren Riffen. Die ausgedehnten Korallenbänke und die hinter ihnen liegenden Kanäle erweitern außerordentlich den zu den Inseln, welche sie umgürten, gehörigen Bezirk. Abgesehen davon, daß sie Mauern bilden gegen den Ocean, sind sie zugleich Deiche, welche den von den bergigen Küsten herabgeschwemmten Boden ansammeln. Sie veranlassen die vom

Lande herabkommenden Gewässer, den Schlamm, welchen sie mit sich führen, abzusetzen und erhalten ihn so dem Lande. Sie verhindern also die Zerstörung, welche an allen Küsten ohne solche Schutzdämme vor sich geht. Denn der Ocean frißt nicht nur an den ungedeckten Küsten, sondern verschlingt auch alles, was die Flüsse ihm zuführen. Das Rewa-Delta von Viti Levu, gebildet vom Absatze eines großen Flusses, bedeckt fast sechzig (englische) Quadratmeilen. Das ist allerdings ein extremer Fall in der Südsee, wo nur wenige Inseln jenen Umfang erreichen, also auch Flüsse von solcher Stärke selten sind. Nicht oft aber wird man eine von Riffen umgebene Insel finden ohne einige Landvergrößerungen dieses Ursprunges. Und auf diesem Schwemmlande pflegen die Dörfer der Eingeborenen zu liegen. So finden sich solche Ebenen rings um Tahiti, eine halbe bis drei Meilen breit, und gerade auf ihnen gedeihen die Kokos- und Brodfruchthaine am freudigsten.



Koralleninsel oder Atoll.

Die Riffe erweitern auch die Fischergründe der Eingeborenen und locken reichlich Fische an, fast die einzige Fleischnahrung jener. Die von ihnen eingeschlossenen Gewässer fordern zur Schiffahrt auf und erleichtern die Verbindung zwischen den Niederlassungen. Die Eingeborenen pflegen dann auch besonders unternehmend zu sein, da jene Umstände die Erbauung großer Segelboote begünstigen, in welchen sie über ihr eigenes Land hinaus gehen und oft Reisen auf hunderte von Meilen unternehmen. Während die reinen Felsenküsten, wie St. Helena, hafenlos und dünn bevölkert zu sein pflegen, sind die Korallenküsten bis an den Strand mit Vegetation bedeckt und weite Ebenen mit Brodfrucht-Bäumen und anderen tropischen Gewächsen bestanden. Aus denselben Ursachen öffnen sich sichere Häfen; manche Inseln zählen ein Dutzend, während die ungeschützten Küsten kaum einen einzigen guten Ankerplatz aufweisen. Sogar zum Welthandel liefern die umfangreicheren Riffregionen ihren Beitrag: außer Perlen, jene „Trepang" genannten eßbaren Holothurien, von denen tausende von Centnern jährlich von den ostindischen und australischen Riffen und von den Fidschi nach China eingeführt werden.

Den eben beschriebenen Korallenriffen ähneln die Koralleninseln sehr; es sind Riffe, welche eine Art von See, die Lagune, einschließen. Der Streifen, welcher sich um das eingeschlossene Wasser zieht, ist gewöhnlich nur hundert bis zweihundert Meter breit, an einzelnen Stellen so niedrig, daß die Wogen noch darüber hin in die Lagune schlagen, an anderen von reicher Tropenvegetation bedeckt; selten erhebt er sich mehr als zehn bis zwölf Fuß über die Fluthöhe.

Vom Borde eines Schiffes von ferne gesehen, erscheint die Koralleninsel als eine Reihe sich vom Horizonte abhebender dunkler Punkte. Sie verwandeln sich in die fiedrigen Gipfel von Kokosbäumen, und eine grüne, da und dort unterbrochene Linie zieht sich am Wasserspiegel hin. Dann, in nächster Nähe, breitet sich die Lagune mit ihrem grünen Gürtel vor den Augen aus, ein Anblick, wie man ihn wunderbarer sich nicht vorstellen kann. Außen, längs des Riffes, die brüllende schwere Brandung, drinnen der weiße Korallenstrand, das dichte Grün und der eingeschlossene See mit

seinen winzigen Inselchen. Die Farbe des Lagunenwassers ist oft dasselbe Blau, wie das des offenen Meeres bei einer Tiefe von zehn bis zwölf Faden; aber grüne und gelbe Tinten sind dazwischen, da wo Sandgrund und Korallen nahe an die Oberfläche steigen. Das Grün ist ein zartes Apfelgrün, ganz unähnlich der gewöhnlichen unreinen Schattirung seichten Gewässers.

Obgleich der Gürtel von Vegetation mitunter die ganze Lagune rings umsäumt, ist er doch gewöhnlich durch Barrenriffe von verschiedener Ausdehnung in einzelne Inselchen getheilt; und oft finden sich in einem oder mehreren dieser Zwischenräume schiffbare Kanäle, welche den Eingang in die Lagune gestatten. Die größeren Koralleninseln pflegen so eine Reihe von Inselchen längs einer Linie von Riffen zu sein. Man nennt nach einem Maldivischen Worte diese Laguneninseln Atolls.

Was den Bau derselben anbetrifft, so stimmen sie wesentlich mit den Außenriffen überein, welche hohe Inseln umgeben; in beiden Fällen sehen wir nach und nach Land auftauchen und die von den Wogen bespülte weiße Strandbildung in die von ewigem Grün bedeckten höheren Stellen übergehen. Auch der Vergleich der Lagune mit den Kanälen hinter den Außenriffen ergibt sich von selbst.

Wir haben, wenn auch nur sehr obenhin, die äußeren thatsächlichen Verhältnisse der Riffe und Atolls kennen gelernt, und können nun auf die Art und die Ursachen ihrer Bildung und ihrer Erscheinung eingehen.

In der Schilderung aus dem Rothen Meere hat Haeckel von der Pracht der „Korallengärten" gesprochen. Dana, der vorzugsweise die Riffe der Südsee im Auge hat, sagt, daß die Worte „Korallenpflanzung" und „Korallenfeld" geeigneter seien, den Eindruck der Oberfläche eines wachsenden Riffes wiederzugeben. Gleich einer Strecke wilden Landes, das hier mit verschiedenem Gesträuche bedeckt ist, dort auf unfruchtbaren Sandflächen nur einzelne grüne Fleckchen trägt, hier einen Haufen Bäumchen, dort einen Teppich bunter Blumen — so sieht die Korallenpflanzung aus, über die man nochmals einen Blick werfen muß, ehe man an ihre Erklärung geht. Verschiedene niedere festsitzende Thiere wachsen über die Oberfläche zerstreut, wie Pflanzen auf dem Lande; aber während große Flächen dicht damit besetzt sind, tragen andere weite Gründe nichts. Aber kein grüner Rasen, sondern Sand und Bruchstücke von todten Korallen und Korallenfelsen füllen die Zwischenräume zwischen den blühenden Gebüschen aus, und wo die Polypen dicht gedrängt wachsen, finden sich tiefe Höhlen zwischen den steinigen Stämmen und Blättern.

Diese Felder lebender Korallen breiten sich auf den untermeerischen Gründen aus, an den Küsten von Inseln und Festland, aber nicht tiefer als ihre Eigenthümlichkeiten es verlangen, genau so, wie Pflanzen so weit gehen als ihrer Natur zusagt. Die schwärmenden Larven setzen sich in irgend einem geschützten Winkelchen an einem Felsen, einem todten Korallenstocke oder sonst einer Unterlage fest, und von da erhebt sich der Baum oder eine andere Form des Korallengewächses. Der Vergleich mit dem Wachsthume der Pflanzen läßt sich noch weiter führen. Bekanntlich tragen die Trümmer und Abfälle des Waldes, Blätter und Stämme, auch thierische Ueberreste, zur Bildung des Bodens bei; und in Sümpfen und Mooren nimmt die Anhäufung solcher Ueberreste unaufhörlich zu und bilden sich tiefe Schichten von Torf. Aehnlich ist die Entstehungsgeschichte der Korallenmatten. Fortwährend häufen sich größere und kleinere, sandartige Bruchstücke der auf den Riffen lebenden Polypen, von Mollusken, und überhaupt Ueberbleibsel von Organismen an; und so bildet und verfestigt sich eine Schicht von Korallentrümmern. Diese Trümmer füllen die Zwischenräume zwischen den mit Korallen bestandenen Flecken und die leeren Stellen zwischen den einzelnen lebenden Stöcken aus und bilden auf diese Weise den Riffabsatz, bis endlich die Schicht noch unter Wasser fest geworden ist. Dieser Art des Aufbaues und Wachsthumes des Riffes sind die Wachsthumsverhältnisse der Polypen auf das genaueste angepaßt, oder, wie man umgekehrt sagen kann, das Wachsen des Riffes hängt von dem eigenthümlichen Wachsen der Polypenstöcke ab: die Stöcke sterben unten ab, während sie oben wachsen, und nur die todten Theile werden von den Anhäufungen der Trümmer bedeckt.

An der Herbeischaffung dieser Trümmer hat nun die Arbeit der Ströme und Wogen den größten Antheil. Wir haben gesehen, daß die riffbauenden Polypen mitten in den Wellen gedeihen und selten tiefer als dreißig Meter hinabsteigen, zu einer Tiefe, die noch durchaus im Bereiche der mächtigeren Bewegungen des Meeres liegt. Was diese Wogen leisten, kann man an den großen Felsblöcken sehen, die an vielen Küsten von ihnen ans Ufer geworfen worden sind. Sie werfen also auch an den Riffen schwere Stöcke auf und rollen sie über die Riffe hin, wie sie kleinere Fragmente vor sich her treiben und Sand anhäufen. Durch das fortwährende Wälzen und Waschen wird endlich auch das feinste Material gewonnen, was den Hauptbestandtheil des als Kitt dienenden Kalkschlammes ausmacht. Die Zertrümmerung und Zerkleinerung hört nicht auf; ein Theil der Trümmer wird von den Wellen über das Riff hinweg in die Lagune oder die Binnenkanäle geworfen, ein anderer füllt die Räume zwischen den Korallen längs des Randes des Riffes aus, ein anderer bleibt auf der Oberfläche liegen. Das Lager todten Korallenfelsens, welches den Grund



Durchschnitt eines Riffes.

des Riffes bildet, ist umsäumt von lebenden Korallen, dehnt sich also am Rande sowohl durch das Wachsthum der Thiere als durch die dazwischen sich fortwährend absetzenden Trümmer aus.

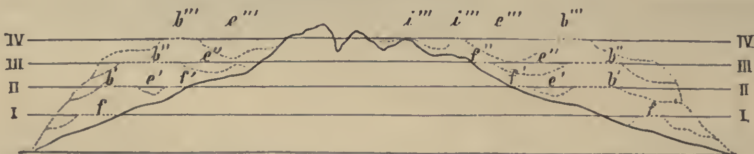
Aber außer kleineren Stücken werden auch größere Massen durch die stärkeren Wogen auf das Riff geworfen, und damit beginnt die Erhöhung desselben über den Spiegel und jene Blöcke sind die Anfänge der Bildung trockenen Landes. Später, bei weiterer Anhäufung groben und feinen Korallenmateriales, vervollständigen sich die Inselchen und erheben sich so hoch aus dem Wasser, als die Wellen heranreichen, nämlich drei Meter ungefähr bei einem Unterschiede der Gezeiten von einem Meter, und gegen fünf bis sechs Meter bei einem Flutunterschiede von zwei bis zwei und einem halben Meter.

So ist der Ocean der Baumeister, dem die Korallenthiere das Material zum Baue liefern; und wenn alles fertig, besäet er das Land mit Saat, von fernen Küsten hergebracht, und bedeckt es mit Grün und Blumen. Der Aufbau des Atolls ist von dem der Riffe kaum verschieden.

Noch ein Punkt aus der Bildung der Atolle und Riffe ist zu berühren. Der beistehende Durchschnitt des die Lagune (nach n hin liegend) umgebenden Landes zeigt uns bei m den Abfall nach dem offenen Oceane. Zwischen b — c und d — e liegt der nach außen steile, nach innen sehr allmählich geneigte Abhang vom niedrigen Wasser bis zur Landhöhe. Diese Neigung setzt sich nach der Lagune oder dem Kanale zu fast in demselben Winkel fort, d—n, indem das ruhige Wasser das langsame Aufschütten und Wachsen dieses Binnenufers nicht stört. Ganz anders die Außenseite, wo eine breite horizontale Terrasse (a—b), welche bei der Ebbe gerade frei wird, das dem Meere entstiegene Land umgibt. Diese Bildung ist aber nicht bloß den Korallenbauten eigenthümlich, sondern kommt häufig und immer an solchen Küsten vor, wo ein leichter zerstörbares Gestein von den Wogen und der Flut angegriffen wird. Ein treffliches Beispiel gibt uns Helgoland, dessen westliche schmälere Küstenterrasse von den Badegästen zur Ebbezeit wegen der vielen zurückbleibenden oder in den Vertiefungen fest angesiedelten Thiere und Algen fleißig besucht wird, während der viel ausgedehntere nordöstliche Theil bei Sturm so oft das ängstliche und schreckliche Schauspiel sich in Gefahr befindender oder scheiternder Schiffe bietet. Die speciellere Erklärung dieses Terrassenbaues als einer allgemeineren Erscheinung würde uns zu weit führen.

Wir müssen aber noch einige Ursachen erwähnen, durch welche Form und Wachsthum der Korallenbauten modificirt werden. Im allgemeinen kann man das Vorhandensein

von Häfen an Riffen und Atolls auf die Thätigkeit der Gezeiten oder örtlicher oceanischer Strömungen zurückführen. Man findet gewöhnlich starke Flutströme durch die Kanäle und Riffsöffnungen, welche von Form und Richtung der Küstenlinien abhängen, auch davon, daß über die niedrigen Theile der Riffe fortwährend Wasser in die Kanäle und die Lagune geworfen wird, welches sich der Flut entgegen als Unterströmung einen Ausweg sucht, oder die Ebbeströmung verstärkt. Diese und ähnliche Wasserbewegungen führen viele Korallentrümmer mit sich, und der Boden, wo dies geschieht, ist für das Ansetzen von Polypen völlig ungeeignet. Ist eine solche Strömung irgend stark, so reinigt sie fortwährend die Kanäle und hält sie offen. Die Thätigkeit der Seeströmungen wird oft durch die aus den Inseln kommenden Gewässer verstärkt, und so findet man sehr häufig die Häfen an der Mündung von Thälern und deren Bächen und kleinen Strömen. Der Einfluß des Süßwassers an sich auf das Vorkommen der Polypen ist nicht so groß, als man gewöhnlich annimmt, vornehmlich weil es, leichter als das Salzwasser, auf demselben abfließt und die etwas tiefer sitzenden Korallenthiere wenig oder nicht berührt. Eine vielleicht noch größere Einwirkung auf die Gestaltung der Riffe hängt aber von den Verhältnissen des rifftragenden unterseeischen



Schematischer Durchschnitt einer Insel mit Riffen.

Landes und der Beschaffenheit des Grundes ab. Wo tiefere Einrisse, unterseeische Klüfte sind, welche unter jenes den Polypen zusagende Niveau gehen, fällt die Ansiedelung von Korallenstöcken weg, wie auch da, wo fester Untergrund mit Sand und Schlamm wechselt. Alle Unregelmäßigkeiten des Umrisses der Riffe und Atolle, alle Hafenbildungen an den Koralleneilanden finden so ihre einfache Erklärung.

Die wichtigste, noch zu erläuternde Frage ist diejenige nach den Ursachen der Entstehung der Dammriffe und der Atollform der Koralleninseln. Nichts hat uns in den bisherigen Erörterungen Aufschluß darüber gegeben, warum diese Bildungen die Inseln in gewisser Entfernung gürtelförmig umgeben oder hunderte von Meilen weit das Land, welches sie schützen, begleiten, oder warum sie eine Lagune umschließen. Es war die Frage, welche sich am ersten den Entdeckungsreisenden aufdrängte, und man war einmal geneigt, einen Instinkt anzunehmen, der die Thierchen anweist, den Bauten diejenige Form zu geben, welche der Macht der Wogen den größten Widerstand leiste. Nach einer anderen Theorie sollten die Korallenbauten die Spitzen von Vulkanen einnehmen, deren Krater der Lagune entspreche, während die Eingänge durch die Riffe die Stellen bezeichneten, wo der Kraterwall von Lavaausbrüchen zerstört sei. Schon vor einigen Jahrzehnten hat Darwin diese, bei oberflächlicher Betrachtung ganz ansprechende Annahme als hinfällig nachgewiesen. Die vorausgesetzten vulkanischen Kegel mußten entweder einst auf Land gestanden haben und später versunken sein, oder sie hatten sich untermeerisch gebildet. Im ersten Falle würde beim allmählichen Versinken der Krater fast immer zerstört worden sein; bei untermeerischen Ausbrüchen ist aber die Kraterbildung und die Erhebung vulkanischer Kegel überhaupt kaum denkbar. Außerdem aber verlangt die Hypothese, daß die Vulkane in einer auf dem Lande unerhörten Menge auf beschränkten Strecken entstanden seien und, was noch unerhörter, sich fast gleich hoch erhoben hätten, da ja die Korallenthiere nur von etwa zwanzig Faden an unter der Oberfläche fortkommen. Man müßte ferner Krater von fünfundsiebzig Kilometer im Durchmesser voraussetzen, und daß solche von dreißig bis vierundvierzig Kilometer nicht selten gewesen seien. Aus diesen und einigen anderen Gründen muß die Annahme der Betheiligung von Vulkanen bei den Korallenbauten zurückgewiesen werden. Und auch die Hypothese, daß nichtvulkanische Berggipfel

und Bänke von gleicher Höhe die Grundlage für die Ansiedelungen der Korallen seien, verdient nach dem Vorausgegangenen keine weitere ernstliche Widerlegung.

Darwin hat zuerst nach naturwissenschaftlicher Methode die verschiedenen Arten der Korallenbauten, die Gürtelriffe, Dammriffe und Atolls studirt und mit einander verglichen, und dann seine Ansicht über ihre Entstehung nach den Thatsachen entwickelt. Sie ist die noch heute gültige und wurde in allen wesentlichen Punkten von Dana bestätigt.*)

Nach einer genaueren und im großen Maßstabe gezeichneten Karte des Fidschi-Archipels mag man die Eilande Goro, Ango, Nairai und Nanuku überblicken. Man wird bemerken, daß das Riff von Goro sich eng an das Land anlegt, auf dessen untermeerischer Küste es erbaut ist. Das Riff der zweiten der genannten Inseln ist von derselben Beschaffenheit, steht jedoch etwas von der Küste ab und bildet das, was wir ein Dammriff genannt haben. Der Name bezeichnet eben nur eine Verschiedenheit der Lage, nicht der Beschaffenheit. Bei dem letzten der genannten Eilande umschließt das Dammriff ein weites Stück Meer, und die Insel darin ist nichts als ein felsiger Berggipfel. Können wir nun diese Verschiedenheit in der Lage der Dammriffe erklären? In der That gibt Darwins Annahme einen Schlüssel für diese Erscheinungen. Wenn z. B. die Insel Ango ganz allmählich versänke, würde zweierlei eintreten: die Binneninsel würde nach und nach verschwinden, während das immer nach aufwärts wachsende Riff sich an dem Wasserspiegel erhalten würde, sofern nur die Geschwindigkeit des Sinkens nicht einen gewissen Grad überschritte. Wenn diese Senkung so weit ginge, daß nur noch der letzte Berggipfel über Wasser geblieben, würde dann nicht ein Nanuku entstanden sein? Auch für die Zwischenstufe, die bei der Senkung erreicht wird, wo nur noch ein einzelner Bergrücken und einige isolirte Gipfel über dem Wasser hervorstehen, gibt ein Theil der Fidschigruppe, die Forschungsinseln (Exploring Islands), uns die Anschauung. Nach dieser Voraussetzung entsteht also ein Riff, das einen einzelnen Felsen in weitem Umkreise einschließt, durch allmähliche Senkung einer Insel, welche von einem einfachen Gürtelriff umgeben war.

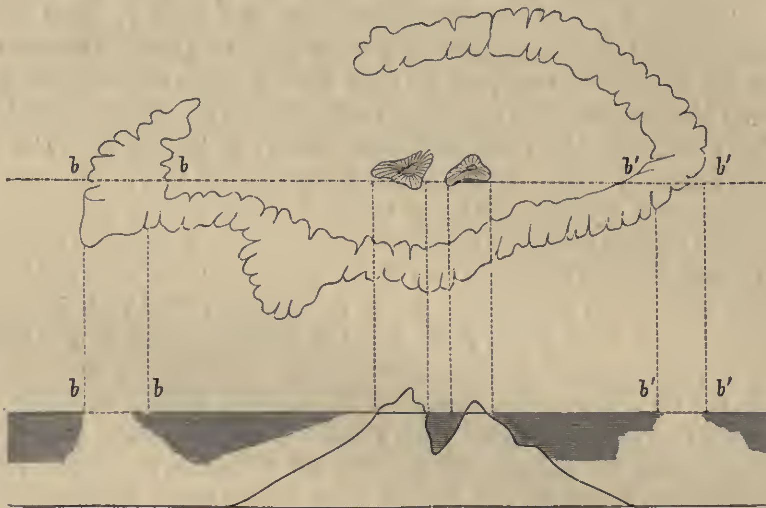
Daß große Strecken von Ländern, wie Schweden und Grönland, in Senkung begriffen, ist eine bekannte Thatsache; es läßt sich aber auch der direkte Beweis führen, daß die Riffe mit ihren Inseln sich gesenkt haben. Die Tiefe der Riffe läßt sich in den meisten Fällen, wenn nicht direkt messen, doch annähernd abschätzen, und muß in manchen Fällen auf mindestens dreihundert Meter bestimmt werden. Da nun der lebendige Theil des Korallenriffes nicht unter achtzehn bis zwanzig Faden reicht, kann die Tiefe von dreihundert Meter, bis zu welcher das Riff sich erstreckt, nur durch allmähliche Senkung des Landes, auf welchem es steht, erklärt werden. Es versteht sich von selbst, daß einmal gebildete Riffe durch spätere Hebungen wieder hoch über den Wasserspiegel heraussteigen können; man kennt deren von einhundert Meter Höhe. Sie beweisen und verlangen eine vorangegangene Senkung, sobald ihr Höhendurchmesser das bekannte Maß der Tiefenzone der lebenden Korallen übersteigt. Die Annahme, daß viele Riffbildungen die Folge einfacher Senkungen sind, scheint daher vollkommen gerechtfertigt.

Wir können uns an dem beistehenden schematischen Durchschnitte einer Insel und seiner Riffe die Wirkung einer allmählichen Senkung vergegenwärtigen. Bei der Wasserlinie I hat die Insel, z. B. Goro, ein einfaches Gürtelriff, f f, eine schmale Felsenterrasse am Wasserspiegel, welche außen zuerst unter sehr schiefem Winkel, dann steiler abfällt. Angenommen, die Insel hätte sich bis zur Wasserlinie II gesenkt, was würde geschehen sein? Das Riff hat sich im Verhältnisse zur Senkung gehoben, und sein Aussehen an der Oberfläche wird durch b′ f′ b′ f′ bezeichnet. Man sieht ein Gürtel- und ein Dammriff mit einem schmalen Kanale dazwischen. b′ ist der Durchschnitt des Dammes, e′ des Kanales und f′ des Gürtelriffes. Bei einer weiteren Senkung bis zu III hat sich

*) Daß gewisse Erscheinungen der Pelew-Inseln sich nicht oder nicht allein durch die von Darwin und Dana in den Vordergrund gestellten Senkungen und Hebungen erklären ließen, die Hauptursachen zu denselben vielmehr in Regen und Meeresströmungen zu suchen seien, behauptet Semper nach seinen an Ort und Stelle gemachten Beobachtungen (Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie, 1863), auf welche näher einzugehen wir uns versagen müssen.

der Kanal e'' sehr verbreitert. Auf der einen Seite, f'', ist das Gürtelriff erhalten, auf der anderen ist es verschwunden, wozu verschiedene Verhältnisse, wie Strömungen, beigetragen haben können. Bei der Wasserlinie IV endlich sieht man zwei kleine Felseneilande in einer weiten Lagune mit zwei Riffinselchen, i''' i''', da, wo eben zwei andere Bergspitzen unter den Spiegel tauchen. Der Korallenrifffelsen hat eine große Mächtigkeit erreicht und bedeckt fast die ganze frühere Insel.

Die Uebereinstimmung solcher idealen Durchschnitte mit wirklichen Inseln und ihren Riffen ist eine vollständige. Der nebenstehende Umriß gibt die Insel Aiva aus der Fidschigruppe. In der Lagune befinden sich zwei Berggipfeln gleichende Inselchen, genau wie oben; und obschon wir keine Messungen der Gipfel oder Sondirungen der umgebenden Gewässer besitzen, geben doch die



Umriß der Insel Aiva, mit projicirtem Durchschnitte.

anderwärts gemachten Beobachtungen die Sicherheit, daß der senkrechte, durch die Linie b b b' b' gelegte Durchschnitt der Wirklichkeit vollkommen entspricht. Er bedarf keiner weiteren Erklärung.

Man hat gegen die Theorie geltend gemacht, daß sie nicht erkläre, wie es komme, daß die Binnenkanäle entständen, da man vielmehr erwarten sollte, ihr Raum würde beim allmählichen Sinken von Riffmaterial ausgefüllt. Man darf aber nicht die Frage so stellen, sondern muß von der unbestreitbaren Thatsache ausgehen, daß die Senkung stattfindet und daß bei den sinkenden Inseln jene Eigenthümlichkeit hervortritt. Die Kanäle hinter den Dammriffen sind eine Folge der Senkung, und man muß den Ursachen dieser Erscheinung nachspüren. Es bieten sich dann auch Erklärungen dar, welche den beobachteten Thatsachen sich so anschließen, daß das Vorhandensein der Binnenpassagen als eine nothwendige Eigenthümlichkeit der Korallenbauten erscheint.

Es ließ sich zeigen, daß das Meer an dem Aufbaue der Riffe einen bedeutenden Antheil hat, und daß die seiner Bewegungen und seines reinen Wassers theilhaftigen Außenriffe schneller wachsen, als die inneren, auf welche Meer- und Süßwasserströmungen und das von denselben mitgeführte Geröll und der Absatz einwirken. Sobald ferner das Dammriff sich abgelöst hat, ist es auf beiden Rändern mit lebenden, wachsenden Korallen bedeckt, während das Gürtelriff nur auf einer Seite wächst. Auch wird ein großer Theil des Gerölles und der Trümmer der Außenriffe vom Meere her und von innen auf ihnen selbst abgesetzt, wogegen ein großer Theil des Materiales der inneren Riffe zur Ausfüllung der weiten Kanäle beiträgt. Jedenfalls ist dieser Beitrag von Seite der Binnenriffe verhältnismäßig größer, als von den Dammriffen. Und die Ausdehnung von Riffboden innerhalb eines Dammes, welcher sich zu gleicher Zeit mit den Riffen erhoben hat,

ist oft funfzigmal so groß als die Oberfläche des Dammes selbst. Bei solchen Wachsthumsverhältnissen kann schließlich das Dammriff zweimal so schnell wachsen als die Binnenriffe. Die letzteren werden unter Umständen schneller sinken, als sie nachwachsen können und müssen schließlich verschwinden. Aus dem Vorhandensein von Kanälen und weiten offenen Wasserstrecken hinter den Riffen, läßt sich also nicht nur kein Einwurf gegen die Theorie begründen, sie sind im Gegentheil unzertrennbar von der Annahme und ein Beweis mehr für die Theorie.

Aus diesen und ähnlichen Erwägungen ergibt sich, daß ein Dammriff ungefähr die ehemaligen Grenzen des umschlossenen Landes bezeichnet.

Es bedarf kaum der besonderen Bemerkung, daß die Senkung, welche das Dammriff verursachte, beim weiteren Fortschreiten zur Entstehung einer Laguneninsel Veranlassung geben würde. Tritt nach einer Periode der Senkung, während welcher das Riff oder das Atollriff sich ungefähr am Wasserspiegel erhielt, eine Periode der verminderten Geschwindigkeit der Senkung oder der Ruhe ein, so muß sich trockenes Land bilden und es stellt sich Pflanzenwuchs ein. Während einer solchen Zeit des Stillstandes kann die Lagune mehr und mehr eingeengt werden; und umgekehrt, wenn die Senkung des Meeresbodens beschleunigt wird, kann der Atoll allmählich unter dem Wasserspiegel verschwinden. Schon Darwin hat eine Reihe solcher im Sinken begriffener Korallenbauten beschrieben und sie „todte Riffe" genannt.

In Anbetracht der angeführten Thatsachen — so schließt Dana sein lehrreiches Kapitel über die Riff- und Atollbildung — ist es klar, daß jede Koralleninsel einst ein Gürtelriff um eine hohe Insel war. Aus dem Gürtelriff wurde ein Dammriff, als die Insel sank; es wuchs weiter, als das Land allmählich verschwand. Ueber die eingeschlossene Wasserfläche ragt schließlich der letzte sinkende Berggipfel hervor. Noch eine Zeit, und auch dieser ist verschwunden; von der ganzen versunkenen Insel gibt nur noch das Dammriff Zeugniß. Das Korallenband, das einst zur Zierde und zum Schutze sich um das luftige Eiland schlang, ist später zu seinem Denkmal geworden und die einzige Erinnerung an sein früheres Dasein. Der Pomatu-Archipel ist ein großer Inselkirchhof, wo jeder Atoll den Begräbnisplatz einer Insel angibt. Ueber den ganzen südlichen Ocean sind diese einfachen Denksteine zerstreut, die glänzendsten Punkte in dieser Wasserwüste.

Das Vorkommen der Korallenbauten hängt, wie wir sehen, von einem Zusammentreffen günstiger Verhältnisse ab. Die Westküste Amerikas besitzt sie nicht, vielleicht weil der Polarmeeresstrom die ganze Küstenregion zu sehr kältet. Erst bei der Insel Ducie beginnt die große Korallenregion des pacifischen Oceans, die sich auf der Südseite des Aequators bis zur Ostküste Neuhollands erstreckt, nördlich vom Aequator aber in dem Archipel der Karolinen ihre größte Entwickelung erreicht. Reich an Korallenriffen ist die Umgebung der Marianen und Philippinen. Weiter westlich heben wir die merkwürdige Reihe der Malediven und Lakediven hervor, die zahlreichen Riffe um Mauritius und Madagaskar und überhaupt vom Nordende des Kanals von Mosambik an bis ins Rothe Meer. Die Westküste Afrikas zeigt gar keine bemerkenswerthen Riffe. Im Bereiche der Neuen Welt endlich ist das Antillenmeer von Martinique und Barbados an bis zur Spitze von Yukatan, der Küste von Florida und den Bahamas der Schauplatz der stillen, aber so erfolgreichen Thätigkeit der Korallenthiere.

Die Schwämme.

Wer zum erstenmale eine Sammlung von Schwämmen (Spongiae, Spongien), getrocknet oder in Spiritus aufbewahrt, ansieht, wird über die thierische Natur dieser, unter den verschiedenartigsten Formen, als zierliche Becher, ungeschlachte Klumpen, Knollen, Krusten, Stauden, Bäumchen, Ruthen u. a. auftretenden Organismen nicht nur in Zweifel sein, er wird, nach dem Gesammteindruck urtheilend, sie dem Pflanzenreiche zutheilen. Indessen, da die Schwämme im zoologischen Museum aufgestellt sind, wird unser Naturfreund vielleicht denken, daß sie lebend und an ihren natürlichen Standorten beobachtet, einen anderen Eindruck machen und ihr Wesen als Thiere offenbaren werden. Suchen wir also Schwämme im Freien auf. Sie kommen nur im Wasser vor, und äußerst kärglich sind sie im Süßwasser vertreten durch die einzige Gattung Spongilla. Auf dem Grunde mancher Gewässer, an hölzernen Brückenpfeilern kann man während des Sommers grünliche oder graue verzweigte oder rundliche, faust- auch kopfgroße Massen von weicher, ja matschiger Substanz ablösen, welche dem bloßen Auge nicht die geringste Spur von Bewegung zeigen, sich wochenlang in größeren Glasgefäßen eben so passiv verhalten und, an der Sonne schnell eingetrocknet, ihre Gestalt im Ganzen behalten, sich aber leicht zu Staub zerdrücken lassen. Das Mikroskop zeigt, daß dieser Staub größtentheils aus zweispitzigen feinen Kieselnadeln besteht. Wir sind so klug als wie zuvor. Also, ans Meer, wo Spongien in Fülle vorhanden! Ich will den Leser an einige Stellen des adriatischen Meeres und zu den Jonischen Inseln führen. Bei Lesina, der Stadt auf der Insel gleichen Namens, liegt herrlich auf einem Felsenvorsprunge am Meere ein Kloster, dessen Gastfreundschaft mir oft zu theil geworden. Die Klippen werden bei der Ebbe so weit frei, daß man sie betreten und auf ihnen sammeln kann. Sie sind stellenweise, nämlich auf einer Ausdehnung von 10 bis 20 Quadratmeter, dicht von einer einen halben bis zwei Centimeter dicken Kruste von weißlicher Farbe überzogen, die man leicht in Stücken ablösen kann. Indem man dieselbe auseinander bröckelt, sieht man, daß sie theils aus unregelmäßig gestalteten, theils kugeligen und flaschenförmigen Körpern zusammengesetzt ist, die ein Leben erst dann verrathen, wenn man fein zertheilten Farbestoff ins Wasser in ihre Nähe bringt. Durch denselben werden Strömungen sichtbar, welche von den größeren Oeffnungen der weißen Körper ausgehen und durch irgend welche Vorrichtungen im Innern dieser Körper, Kalkschwämme, verursacht werden müssen. Alle diese Kalkschwämme sind hart und rauh anzufühlen oder zeigen wenigstens, wenn sie von weicherer Beschaffenheit sind, eine rauhe, stachelige Oberfläche. Schon mit der Lupe erkennt man, daß sie mit stachelartigen und sternförmigen Hartgebilden erfüllt sind. Im Ganzen sehen sie mehr wie Gewächse, als wie Thiere aus; selbst jene bei der Berührung schwindenden Kelche und Blumen, welche wenigstens die Lebendigkeit der Polypen verrathen, fehlen hier.

Wir wollen aber unsere Reise fortsetzen und laufen in den langgestreckten buchtartigen Hafen von Argostoli auf Cephalonia ein. Auf der Stadtseite, also rechts vom Eingange her, hinter der Brücke, wo die Bucht sich zu dem von vielen Quellen gespeisten brakischen Sumpfe verengert, finden wir eine Uferstrecke, die von der Wasserlinie an bis wenige Fuß unter dem Spiegel in blauen und röthlichen Farben prangt. Die den Stein inkrustirenden Gebilde, welche den schönen Anblick gewähren, lassen sich leicht in Kuchen von der Ausdehnung mehrerer Handflächen abheben. Die Unterseite schmiegt sich der Unterlage an, die Oberseite ist wellig und mit berg- oder röhrenförmigen Hervorragungen versehen, auf deren Gipfel je eine, einige Millimeter messende Oeffnung sich befindet. Auch hier können wir uns durch das bei den Kalkschwämmen angewendete Mittel von den Strömungen überzeugen. Unsere Einsicht in die Natur dieser Körper ist jedoch abermals nicht gefördert worden. Lassen wir sie eintrocknen, so schwindet gar bald ihre Schönheit, es werden graue schilferige, unförmliche Stücke, welche ein dichtes Netzwerk von mikroskopischen Kieselnadeln enthalten und, so viel wenigstens wird offenbar, mit den Spongillen des süßen Wassers verwandt sind, von denen wir ausgingen.

Aber auch das ist uns klar geworden, daß, um die wahre Natur dieser weit verbreiteten und namentlich in allen Meeren, in allen Tiefen vorkommenden Organismen zu erkennen, die Bekanntschaft mit ihrer unbeständigen äußeren Form und die hierauf gestützte Vergleichung mit anderen Lebewesen nicht ausreicht. Sehen wir von einigen älteren englischen und italienischen Naturforschern ab und von Espers', des Erlanger Professors, Naturgeschichte der Pflanzenthiere, so wurden die Spongien, weil ihnen nicht recht beizukommen war, fast vernachlässigt, bis 1856 Lieberkühn die feinere Struktur unseres Süßwasserschwammes und einige Jahre später die einiger Meerschwämme enthüllte, und bis ein englischer privatisirender Naturfreund, Bowerbank, seine besondere Aufmerksamkeit der unglaublichen Formenmannigfaltigkeit der kieseligen und kalkigen Hartheile der Schwämme widmete. Auch ich habe mein Theil dazu beigetragen, die Formenmenge der Spongien der europäischen Meere und des atlantischen Oceans systematisch zu bewältigen und dem Verständnis zuzuführen. Ich wurde bald darauf aufmerksam, daß die Schwämme, wie keine andere Klasse der niederen Organismen, von höchster Wichtigkeit für die Abstammungslehre wären, da man an ihnen auf das Klarste die Abhängigkeit der Gestaltung von den wechselnden äußeren Verhältnissen, die Anpassung an die gegebenen Bedingungen, die nach Ort und Klima sich richtende Abänderung, mit einem Worte die Artveränderung beobachten und studiren kann. Ich wies nach, daß man diese Umwandlungen an den mikroskopischen Bestandtheilen der Schwämme verfolgen könne. Seitdem dann Haeckel seine bewundernswürdige Monographie der Kalkschwämme geschrieben, 1872, ist es allgemein anerkannt, daß das Studium dieser Wesen ganz besonders wichtig und interessant sei.

Aus unseren Untersuchungen ergab sich nun, daß die Schwämme entschieden thierischen Charakter an sich tragen. Es fragte sich nur, ob sie auf jener Grenze stehen, wo das Thierreich sich in ein unentschiedenes, zwischen die wahren Thiere und die wahren Pflanzen eingeschobenes Mittelreich der Urwesen oder Protisten verliert, oder ob sie sich zur Höhe der Coelenteraten erheben. Haeckel huldigt der letzteren Ansicht, indem er sich vornehmlich auf die Entwickelungsgeschichte der Kalkschwämme stützt. Doch ist die Frage eine sehr schwierige und verwickelte, und auch durch die neuesten schönen Untersuchungen von F. E. Schulze und Barrois keineswegs gelöst.

Woran erkennt man denn nun eigentlich einen Schwamm? wird ungeduldig gefragt. Wir wollen uns mit den Besonderheiten des Schwammkörpers bekannt machen, indem wir an das in Jedermanns Händen befindliche Skelett eines Badeschwammes anknüpfen. Wir bezeichnen mit „Skelett" das Fasergerüst, das durch große Elasticität sich auszeichnet und aus der Verdichtung einer halbflüssigen, etwas kleberigen Substanz, dem sogenannten Protoplasma, hervorgegangen ist. Dasselbe befindet sich im frischen, lebenden Zustande zwischen den Maschen des Schwammgerüstes und überzieht in Form eines, dem bloßen Auge als eine schwarze Haut erscheinenden Netzes die

Außenfläche. Das Mikroskop belehrt uns, wenn wir einen kleinen Hautfetzen von einem lebenden Badeschwamme betrachten, daß zwischen den gröberen, mehr dickfaserigen Maschen immer feinere und hellere Maschen sich ausspannen, welche in einer ununterbrochenen, wenn auch langsamen Veränderung sich befinden. Die Fäden des dickflüssigen Protoplasma verdünnen oder verdicken sich, die Substanz ist in einem immerwährenden Flusse, wobei über die ganze Schwammoberfläche die Netzform gewahrt bleibt, so daß der Schwamm durch unzählige winzige, immerwährend in Form und Größe wechselnde Poren dem Wasser Einlaß bietet.


Axenschwamm (Axinella polypoides). Natürliche Größe.

Daß das Wasser auf diesem Wege in den lebenden Schwamm eindringt, zeigt ein einfacher Versuch. Fein zertheilter Farbstoff macht uns die mikroskopischen Strömchen sichtbar. Die Untersuchung auf die tieferen Schichten unseres lebenden Badeschwammes ausdehnend, treffen wir auf ein unter der veränderlichen Oberflächenschicht beginnendes Kanalsystem, dessen Wandung mit einer Lage wimpernder Zellen bekleidet ist. Die Schwingungen dieser Wimpern erregen jene Strömungen; die nahe an der Oberfläche noch ganz feinen Kanälchen vereinigen sich zu weiteren gefäßartigen Räumen und Aesten, und diese münden schließlich in diejenigen Höhlungen ein, die wir an unserem Badeschwamme mit den größeren, oft schornsteinähnlichen Löchern sich öffnen sehen. Das durch die Poren eingedrungene Wasser wird durch die Schornsteine oder Oscula mit ziemlicher Gewalt ausgespieen, und dieses Wassergefäßsystem, welches die Zufuhr der Nahrung vermittelt, ist die für die Klasse der Schwämme am meisten charakteristische Einrichtung.

Sehr viele Schwämme haben nur einen Schornstein; dieselben sind einem Individuum oder einer Person gleich zu stellen. Es folgt daraus, daß die Schwämme mit mehreren oder vielen Schornsteinen zusammengesetzte Stöcke sind. Der Vergleich mit den Polypenstöcken liegt auf der Hand. So würde man aus der bloßen beistehenden Abbildung der zu der Ordnung der Halichondrien mit Kieselnadeln gehörigen Axinella polypoides des Mittelmeeres weit eher auf einen Polypenstock, als auf einen Schwamm schließen. Die Schornsteine desselben zeigen einen strahligen Bau und liegen in flachen Vertiefungen. Da sie meist acht Strahlen zählen und der Schwamm, im Leben schön braungelb bis schwefelgelb, sich durch eine festere Axe auszeichnet, so ist die Vergleichung mit einem achtstrahligen Rindenpolypen um so näher gelegt. Nichtsdestoweniger kann ich diese Uebereinstimmung nicht für eine ontogenetische im Darwin'schen Sinne halten. An getrockneten Schwämmen kann man sich oft schwer oder gar nicht über Zahl und Lage der Oscula klar werden; auch entwickeln sich bei manchen Schwämmen die Oscula entweder gar nicht oder sie wachsen wieder zu, und das Wasser strömt durch Bezirke mikroskopischer Poren aus. Es gehört dies mit zu der die ganze Klasse der Spongien charakterisirenden Unbeständigkeit ihrer Merkmale.

Erste Ordnung.

Die Kalkschwämme (Calcispongiae).

Diese Abtheilung hat ihren Namen von der Eigenschaft, daß in allen ihren Arten mikroskopische oder auch schon mit unbewaffnetem Auge sichtbare Kalkgebilde abgesondert werden, die dem Körper als eine Art von Skelett dienen, indem sie entweder unregelmäßig durch das Gewebe zerstreut oder



Larve eines Kalkschwammes (Sycandra glabra). 600mal vergrößert. (Vergl. auch das Bild auf S. 524.)

zierlich büschelförmig und reihenweise angeordnet sind. Diese Kalkabsonderungen haben die Form von Stäbchen oder Nadeln oder von drei- und vierstrahligen Sternen. Sie erfüllen den Schwamm gewöhnlich in solcher Masse (während die weichen Bestandtheile überhaupt sehr spärlich sind), daß auch beim Eintrocknen die Körpergestalt und der Umfang unverändert bleiben, und daß die meisten Kalkschwämme lebend und todt ein kreidiges oder gipsiges Aussehen haben.

Unter allen Spongien scheinen die Kalkschwämme die variabelsten zu sein. Wir besitzen eine meisterhafte Naturgeschichte der Kalkschwämme von Haeckel, in welcher derselbe, wie ich es schon früher für einige Gruppen der Kieselschwämme unternommen, den unumstößlichen, auf viele tausende von Beobachtungen gegründeten Beweis liefert, daß die ihm aus allen Theilen der Erde bekannt

gewordenen hundertundelf Arten diesen Namen eigentlich gar nicht verdienen, daß diese sogenannten Arten sich an gewissen Standorten zwar in gewissen, meist an sich unbedeutenden Eigenschaften befestigen, aber durch die mannigfaltigsten Uebergänge ineinander verschwimmen. Die Schwämme sind das ausgezeichnetste Beispiel für die Veränderlichkeit der Art. Dennoch ist es Haeckel gelungen, auch hier einige natürliche Hauptfamilien aufzustellen, in denen sich ein Fortschritt vom Einfacheren zum Zusammengesetzteren kundgibt. Wir kennen bisher leider nur von wenigen Arten die Entwickelung, deren früheste Zustände wir übergehen, um nur eine, wie es scheint sehr verbreitete Larvenform hervorzuheben. Schneidet man einen Kalkschwamm zur Zeit der Reife, die in unseren Gegenden vorzugsweise im Frühjahr stattfindet, in seine Scheiben, oder zerzupft man ganz einfach ein Stückchen mit Nadeln, so werden die darin befindlichen, winzigen, erst bei starker dreihundert- bis sechshundertmaliger Vergrößerung gut sichtbaren Larven frei, und man kann sie unter dem Mikroskop beobachten. Sie bestehen aus zwei sehr verschieden aussehenden Körperhälften. Die eine ist aus längeren, fast kegelförmigen Zellen zusammengesetzt, deren jede eine lange, schwingende Geisel trägt. Die untere, beim Schwimmen nachschleppende Halbkugel zeigt große rundliche, durch die Erfüllung mit Körnchen unburchsichtige Zellen. Die Entwickelung zum festsitzenden Schwamme geht so vor sich, daß die Larve sich irgendwo an einem festen Körper im Meere mit der unteren, der Körnerballenhälfte, anheftet, während, unter Verlust der Geiseln, die andere Hälfte die Außenschicht der kleinen Kruste bildet. Gleichzeitig entstehen inwendig die Kalktheile, die jedoch sehr schnell bis zur Oberfläche dringen. Nun erst bildet sich eine Höhlung, und indem diese sich streckt, bricht nachträglich eine Oeffnung nach außen, die wir oben Schornstein genannt haben. Sollte diese Art der Entwickelung, die wir leider erst, wie gesagt, von wenigen Arten kennen, die allgemein verbreitete sein, so würden sich die Schwämme nach ihrer Entwickelungsgeschichte nicht so, wie Haeckel es sich dachte, mit den Coelenteraten und überhaupt allen mit einer Gastrula-Larve auftretenden Thieren vergleichen lassen, nämlich nicht mit allen jenen Thieren, bei denen der Darmkanal oder ein Theil desselben aus einer frühen Einstülpung der Keimhaut hervorgeht. Auch meine neuesten, an mehreren Sack-Kalkschwämmen von Neapel angestellten Beobachtungen weisen den Schwämmen diese Sonderstellung an.



Sack-Kalkschwamm (*Ascaltis botryoides*). 4mal vergrößert.

Wir haben gesehen, daß der Schwamm fertig ist, sobald die Leibeshöhle mit ihrem Schornsteine sich gezeigt hat. Eigentlich braucht er nicht einmal die große Oeffnung, sondern die Wasserausfuhr

geschieht oft auf demselben Wege, durch die veränderlichen Hautporen, wie die Einfuhr. Es gibt dieser Mundmangel — Mund im Sinne von Mündung, Ausfuhrmündung — Veranlassung zu einer Varietätenbildung, welche im gesammten Schwammreiche sehr häufig ist und wesentlich mit dazu beigetragen hat, die bisherigen systematischen Ansichten der alten Schule über den Haufen zu werfen.

Wir können nun die drei Hauptfamilien vorstellen. Die Sack-Kalkschwämme oder Ascones erheben sich nicht über jene Stufe, bis wohin wir eben die Entwickelung der Larve begleitet hatten. Es sind einfache oder verzweigte, geschlossene oder offene Cylinder von dünnen Wandungen. Sie sind oft von solcher Zartheit, daß sie im Wasser kaum durch einen weißlichen Schimmer sich geltend machen. Sehr oft aber bilden sie enge Geflechte, welche nußgroß, ja faustgroß werden und dann natürlich als weiße oder gelbliche Gewächse auffallen. So ist z. B. die schöne Ascetta clathrus bei Neapel in den Grotten des Posilipp und der Insel Nisita reichlich zu finden. In unseren nordischen Meeren ist die von Lieberkühn zuerst näher untersuchte Ascaltis botryoides, welche die Abbildung etwa in vierfacher Vergrößerung zeigt, sehr verbreitet.


Leucandra penicillata. Natürl. Größe.

Die Knollen-Kalkschwämme (Leucones) umfassen diejenigen Formen, bei welchen sich die Wandungen der unregelmäßig verzweigten Kanäle unter starker Anhäufung der Kalknadeln verdicken, so daß mehr oder weniger unregelmäßige Gestalten zum Vorscheine kommen, Knollen und Kugeln, aber auch Flaschen und Becher. Zu den zierlicheren und größeren gehört die Leucandra penicillata von Grönland.

Die schönsten und wenigstens formell am höchsten entwickelten sind die Waben-Kalkschwämme (Sycones). Die Grundform des Einzelthieres ist ein länglicher Becher oder ein meist gestielter Cylinder, dessen dickere Wandungen regelmäßige Kreise tiefer, von der großen centralen Höhle ausgehender Einbuchtungen zeigt. Die Mündung verhält sich wie bei den anderen Familien: sie ist entweder nackt wie bei der Leucandra, oder mit einem Kranze schlanker Nadeln umstellt.

Ueber die Verhältnisse, unter denen die Kalkschwämme leben, habe ich zwar selbst viele Erfahrungen gesammelt, ich will aber darüber Haeckel reden lassen, dessen oben berührte Monographie für alle Zeiten die Grundlage unseres Wissens bilden wird.

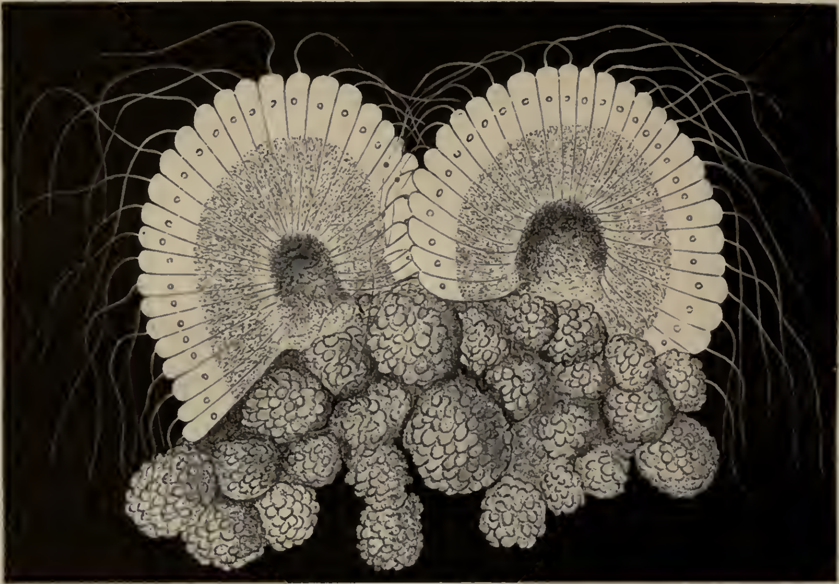

Waben-Kalkschwamm (Sycandra ciliata). Vergr.

„Alle Kalkschwämme leben im Meere. Keine einzige Form dieser Gruppe ist bisher in süßem Wasser oder in Brackwasser aufgefunden worden. Aus der salzarmen Ostsee ist bisher noch kein einziger Kalkschwamm bekannt. Ebenso habe ich auch in den tief eingeschnittenen Fjorden Norwegens an allen jenen Stellen, wo das Wasser nur schwach gesalzen oder brackisch ist, vergeblich nach Kalkschwämmen gesucht, während sie außen an der Küste dort sehr häufig sind. Es scheint demnach, daß die Kalkspongien nur in Seewasser von dem durchschnittlichen Salzgehalt des Oceans leben können. In süßem Wasser oder in verdünntem Seewasser sterben sie sehr rasch.

„Alle bis jetzt bekannten Kalkschwämme sind entweder unmittelbar an der Meeresküste oder nur in geringer Entfernung von derselben gesammelt worden. Auf dem Boden des offenen Meeres sind bisher noch keine Kalkspongien gefunden worden. Auch die ausgedehnten Untersuchungen, welche in den letzten Jahren über die Beschaffenheit des Tiefseegrundes angestellt wurden, und welche eine Anzahl von eigenthümlichen Kieselschwämmen aus dem tiefen Boden des offenen Meeres zu Tage förderten, haben keinen einzigen Kalkschwamm von dort geliefert.*)

*) Obige Angabe Haeckels, geschrieben 1872, ist auch nach den großartigen, seitdem angestellten Untersuchungen der Challenger-Expedition noch zutreffend.

„Die meisten Kalkschwämme lieben die Dunkelheit und fliehen das Licht. Nur wenige Arten wachsen an Stellen, welche dem Lichte mehr oder weniger ausgesetzt sind. Daher findet man diejenigen Arten, welche sich am liebsten auf Felsen und Steinen ansiedeln, vorzugsweise in Höhlen und Grotten der Meeresküste, in Felsenspalten und an der Unterseite von Steinen. Die meisten Arten leben im Tangdickicht, in dem schattigen Konfervengebüsch und den dunkeln Fucoidenwäldern, und je dichter diese Algen an felsigen Küsten beisammen wachsen, je weniger Licht zwischen ihr Astwerk hineinfällt, desto eher darf man hoffen, Kalkschwämme zwischen ihren Aesten verborgen zu finden. Diese Liebe zur Dunkelheit veranlaßt auch viele Kalkschwämme, sich im Inneren von leeren Thiergehäusen: Muschelschalen, Schneckenhäusern, Seeigelschalen, Wurmröhren und anderen anzusiedeln.



Durchschnitt einer Zwillingslarve von Sycandra raphanus. 600mal vergrößert.

„Die große Mehrzahl der Kalkschwämme sitzt festgewachsen auf dem Boden des Meeres. Jedoch gibt es unter den Kalkschwämmen, wie unter den Kieselschwämmen, einige wenige Arten, welche auch im völlig ausgewachsenen Zustande nicht festgewachsen sind, sondern frei im Schlamme des Meeresbodens stecken und gelegentlich von den Wellen oder Strömungen fortgetrieben werden können."

Haeckel glaubt, die verhältnismäßige Seltenheit der Kalkschwämme in allen Meeren hervorheben zu müssen. Ich kann dem nicht unbedingt beistimmen. Sie stehen allerdings an Vielfältigkeit und gelegentlicher Massenhaftigkeit des Vorkommens gegen die Kieselschwämme außerordentlich zurück. Wenn aber dem Monographen der Kalkschwämme trotz seiner vielseitigen Verbindungen von vielen Küstenstrecken und aus ganzen Meeren keine Arten zugingen, so liegt das, glaube ich, an der Mangelhaftigkeit des Einsammelns. Es gibt an der italienischen und französischen Mittelmeerküste ganz unglaubliche Mengen von Kalkschwämmen; daher ist es undenkbar, daß dieselben an dem gegenüberliegenden afrikanischen Ufer selten oder gar nicht vorkommen sollten, obgleich in den Pariser Sammlungen von daher sich keine befinden. Die meisten Kalkschwämme gehören der Strandzone bis zu zwei Faden Tiefe an. Schon von da bis zu zehn Faden ist die Abnahme eine sehr auffallende; darüber hinaus gehören sie zu den Seltenheiten.

Kein Thier scheint sich von den Weichtheilen der Kalkschwämme zu nähren. Auch findet man in ihren Höhlungen nur ausnahmsweise fremde Inwohner.

Zweite Ordnung.

Die Glasschwämme (Hexactinellidae).

Die meisten der mit obigem Namen bezeichneten Schwämme zeichnen sich dadurch aus, daß ihr nach Abspülen der sehr geringen weichen Körpertheile übrig bleibendes Kieselskelett einem feinen Glasgespinst gleicht. Mögen nun die während des Lebens abgeschiedenen Kieselgebilde



Knoten-Achtflächner eines fossilen Ventrikuliten (in der Mitte) und Kieselsterne lebender Hexactinelliden. Vergrößert.

isolirt von einander bestehen und nur durch Widerhaken und Fortsätze sowie durch das kleberige Protoplasma mit einander in Verbindung bleiben, oder mögen sie mit einander verschmolzene und zusammenhängende, an Zierlichkeit alle menschlichen Produkte weit übertreffende Geflechte bilden, immer ist die Gestalt, welche diesen Bildungen zu Grunde liegt und in allen erdenklichen Veränderungen zur Erscheinung kommt, der Axenstern des Würfels. Der regelmäßige Sechsflächner oder Würfel des Geometers und Mineralogen wird durch drei gleiche, sich unter rechten Winkeln schneidende Axen bestimmt. Diese Axengestalt, auf noch unerklärte Weise aus organischen Grundlagen

hervorgehend, ist das charakteristische Merkmal dieser schönen und merkwürdigen Gruppe von Schwämmen. Sie sind die unmittelbaren Abkömmlinge der in den Kreideschichten, besonders von England, uns ausgezeichnet erhaltenen Ventrikuliten. Diese Fossile haben gewöhnlich die Form von Bechern mit genetzten oder regelmäßig durchlöcherten Wänden, während sie mit unregelmäßigen Fortsätzen im Boden hafteten. An wohlerhaltenen Stücken kann man das Kieselgeflecht mit dem Mikroskop so genau wie an einem lebenden Schwamme untersuchen. Die gleich den Würfelaxen sich kreuzenden Glasfäden schneiden sich entweder wirklich in einem Punkte, oder gehen in die Ecken eines Achtflächners über, wie wir einen solchen nach der Natur in der Mittelfigur des Bildes mit einer kleinen Auswahl von Sechsstrahlern aus lebenden Gattungen gegeben haben.


Ventrikulit Ventriculites simplex). Natürliche Größe.

Was uns also in den heutigen Meeren an Glasschwämmen begegnet, ist Nachkommenschaft der Ventrikuliten. Gleich anderen unmittelbaren Nachkommen von Kreidethieren bewohnen die heutigen Hexactinelliden oder Schwämme mit sechsstrahligen Kieselsternen fast nur die Tiefen der Meere, der Grund, warum sie erst in neuester Zeit in größerer Mannigfaltigkeit und ziemlich gleichmäßig aus allen oceanischen Tiefen bekannt geworden sind.

Die ersten Glasschwämme wurden vor mehr als vierzig Jahren von dem berühmten Reisenden von Siebold aus Japan nach Europa gebracht, und dreißig Jahre haben eine Reihe ausgezeichneter Naturforscher sich vergeblich bemüht, über die Natur des wunderbaren Geschöpfes ins Reine zu kommen. Selbst der große Mikroskopiker Max Schultze verwechselte in seiner Beschreibung des Hyalonema, so heißt unser Schwamm, das Vorder- und Hinterende. Der Schwamm besteht aus einem massigen, abgerundeten Körper und einem langen, im Schlamme wurzelnden Schopfe. Letzterer wird in der Hauptsache aus stricknadeldicken, an beiden Enden zugespitzten Nadeln gebildet, welche spiralig um einander gedreht sind und in dieser Vereinigung um so eher den Eindruck eines Kunstproduktes machen konnten, als sie gewöhnlich ohne den eigentlichen Schwammkörper und mit einem Faden umwickelt auf den japanesischen Märkten als Nippes verkauft werden. Von dem vom Glasschopfe unzertrennbaren Polypen ist schon oben die Rede gewesen (S. 483); die Verwirrung, in welche die Naturforscher hinsichtlich des Hyalonema versetzt wurden, rührte hauptsächlich aus diesem Freundschaftsverhältnisse her. Die letzten Zweifel wurden gelöst, als die Polythoa als ständige Begleiterin auch anderer Schwämme bekannt wurde.

Ueber den Fang der Hyalonemen, die in Japan einen nicht unbedeutenden Handelsartikel ausmachen, hat Willamoes-Suhm kurz vor seinem zu frühen Tode berichtet.

„Die Geschichte der Hyalonema-Entdeckung ist bekannt genug: wahrscheinlich den Japanern schon seit Alters her bekannt, kamen sie mit Eröffnung des Landes in die Hände der Europäer, und es entspann sich jener Streit über ihre Natur, der noch in aller Leser Erinnerung ist und erst 1860

durch Max Schultze's eingehende Arbeit zum Abschlusse gebracht wurde. Als die preußische Expedition unter Graf Eulenburg und mit ihr Eduard von Martens in Japan war, versuchte letzterer natürlich ebenfalls Aufschlüsse über den Fundort der Schwämme und frische Exemplare zu erlangen, konnte aber in Enosima, der Insel in der Nähe der Bucht von Jedo, wo man sie von jeher bekommen hatte, nichts weiter erhalten, als einige Exemplare in Alkohol, von zweifelhafter Frische. Versuche, sich selbst in den Besitz der Schwämme zu setzen, wurden nicht gemacht. Seitdem sind nun allerdings frische Exemplare in die Hände des Professors Hilgendorf gekommen, der den Fischern Enosimas Spiritusflaschen zu diesem Zwecke zurückließ und mit den Hyalonemen auch manche andere Thiere erhalten hatte, die sie an den Haken mit heraufbrachten. Aber es scheint, daß vor unserer Ankunft die Fischer durchaus nicht zu bewegen gewesen waren, Sachverständige mit auf den Fang zu nehmen, so daß über die Tiefe, in der die Hyalonemen gefangen werden, sowie über die mit ihnen zusammen vorkommenden Thiere genauere Angaben bisher nicht vorliegen.

„Der Challenger dampfte am Morgen des 12. Mai, eines herrlichen Tages, um das Kap herum, hinter dem die kleine Insel Enosima liegt, wo Fischer, Priester und Theehausbesitzer ein gar idyllisches Dasein führen sollen. Wir befanden uns südwestlich wohl einige Meilen weit von der Insel und hielten in der Nähe des ersten besten Fischerbootes, dessen Inhalt, bestehend aus eben gefangenen Hyalonemen, einem großen Exemplar der Riesenkrabbe Macrocheirus Kaempfferi, mehreren Haifischen, einem Macrurus Halosaurus und Beryx, ans Schiff gebracht wurde. Und damit hatten wir denn schon die für diese Lokalität charakteristischen Thiere beisammen, und zwar ganz wie an der Küste Portugals: Hyalonema in Gesellschaft von großen Haifischen, Beryx und dem großäugigen Grenadierfisch. Von einem der Fischer, den wir an Bord nahmen, erfuhren wir nun, daß alle jene Boote, welche wir rings herum liegen sahen, dem Fang der Tiefseefische und der Hyalonemen oblagen, die nach ersteren mit einem einfachen Haken und Köder angeln, während sie für letztere eine lange Leine, die mit vielen Haken der Länge nach besetzt und mit Gewichten beschwert ist, über den Meeresgrund ziehen. Im Laufe des Tages, den wir hier zubrachten, fingen sie auf diese Weise gar herrliche Sachen, die sie uns dann, während wir selber mit dem Fange beschäftigt waren, an Bord brachten. Und es war sehr günstig, daß wir diese Boote trafen, denn ohne sie hätten wir vielleicht niemals erfahren, daß wir uns auf dem Hyalonema-Grund befanden, da, wie die Folge lehrte, unsere großen Dredge- und Trawlapparate nicht im Stande waren, die fest in den Schlamm eingesenkten Hyalonemen zu entwurzeln. Es ging hier ebenso wie auf den Philippinen: der einfache Hakenapparat der Eingeborenen, für den einen bestimmten Zweck konstruirt, leistete mehr als unsere auf den Fang im großen und ganzen eingerichteten Werkzeuge, aber letztere verschafften uns einen Ueberblick über die mit dem Hyalonema vorkommende Fauna. Die Tiefe, welche wir hier fanden, betrug dreihundertfünfundvierzig Faden."

Ein zweiter Hauptfundort von Hyalonemen, welche der Art nach als verschieden von den japanesischen betrachtet werden können, ist Setubal an der portugiesischen Küste, wo sie oft von den Haifischfängern in der Tiefe von drei- bis vierhundert Faden erbeutet werden.

Der schönste aller Schwämme, wegen seines wunderbar zarten Kieselgeflechtes, ist der Gießkannen-Schwamm (Euplectella aspergillum). Die langen Nadeln, zwischen denen zahlreiche Varietäten kleinerer, oft mikroskopischer Sternchen enthalten sind, verschmelzen oder backen theilweise fest aneinander und bilden in Längs- und Ringzügen die durchbrochene Wandung eines leichtgebogenen, drei bis vier Centimeter dicken und dreißig bis vierzig Centimeter langen Hohlcylinders. Auch das obere Ende desselben ist mit einem gleichen durchbrochenen Geflecht deckelähnlich geschlossen, woraus sich der Name (spanisch regadera) ergibt. Die vordere Hälfte pflegt mit unregelmäßigen Kreiskämmen umgeben zu sein. Das Hinterende, welches im Schlamme steckt, wird von einem dichten Schopfe feinster, biegsamer Nadeln gebildet. Die von den leicht abfallenden Weichtheilen

befreite Röhre, die jetzt eine für sechs bis acht Mark zu beschaffende Zierde der meisten Sammlungen ist, erglänzt im reinsten Weiß.

Der Gießkannen-Schwamm kommt von den Philippinen, namentlich der Insel Cebu. Wir hören über Vorkommen und Fang wieder Willamoes-Suhm.



Gießkannen-Schwamm (Euplectella aspergillum). ⅔ natürl. Größe.

„Der Gießkannen-Schwamm wurde zuerst vor siebzig Jahren in einem Exemplare zufällig aufgefischt, das vor cirka dreißig Jahren (1841) in Owens Hände kam. Jetzt wurden hohe Anerbietungen für weitere Exemplare gemacht, und noch der zweite zu hohem Preise gekauft. Noch vor acht bis zehn Jahren waren sie sehr theuer, als plötzlich die hierdurch angespornten Fischer ganz in der Nähe der Stadt Cebu eine Stelle entdeckten, wo sie mittels eines aus Bambusstäben und mit Haken versehenen Gestelles, das sie am Meeresgrunde herzogen, die Euplectella in Menge auffischten. Der Schwamm lebt hier in einer Tiefe von hundert Faden in schwärzlichem Schlamme. Während unseres Aufenthaltes in Cebu fuhr das Schiff eines Tages eigens zu dem Zwecke an die betreffende Stelle, und nun wurden gleichzeitig von einem Fischerboote das Bambusgestell und vom Schiffe ein kleines Schleppnetz hinabgelassen. Aber während ersteres ihn in Menge fing, gingen wir leer aus, und erst die Wucht eines der großen Schleppnetze genügte, um die offenbar in Masse, aber sehr fest im Schlamme sitzenden Schwämme loszureißen. Mit der Euplectella fingen wir zwei Thiere, welche nicht einer bestimmten Flachwasserfauna, sondern der pacifischen Tiefsee von drei- bis achthundert Faden eigenthümlich sind, nämlich große Pentacrinen, sowie einen großen weichen Seeigel, Phormosoma hoplacanthus, verwandt mit der Grube'schen Gattung Asthenosoma und ausgezeichnet durch große kolbenförmig endigende Stacheln. Letzteren haben wir im ganzen pacifischen Meere überall in mittleren Tiefen angetroffen. Es wird den Lesern erinnerlich sein, daß ich die Glasschwämme als häufig im tiefen Wasser vorkommend erwähnt habe, und es ist recht interessant zu sehen, wie hier in den Philippinen die Euplectella und in Japan Hyalonema in geringen Tiefen von einer Anzahl von Formen begleitet wird, die für gewöhnlich die großen Tiefen des Meeres bewohnen."

Nicht selten wird der Gießkannen-Schwamm von einer Assel, welche der erste genaue Beobachter dieses Thieres, Semper, Aega spongiophila genannt hat, und fast ganz regelmäßig

von einem Garneelenpaare, Männchen und Weibchen, der Gattung Palaemon bewohnt. Die Thiere schlüpfen in einem Jugendzustande, vielleicht schon als Larven, in das schöne, schützende



Holtenia Carpenteri. Natürliche Größe.

Gitterwerk hinein und werden bald so groß, daß sie das selbst gewählte Gefängniß nicht wieder verlassen können. Daraus erklärt sich, daß die Bewohner von Cebu und Manila den Schwamm für ein von seinen Insassen selbst verfertigtes Haus halten. Einen anderen schwammbewohnenden Krebs, Typton spongicola, haben wir früher kennen gelernt (S. 28).

Die Glasschwämme der Gegenwart sind aber nicht bloß in den heißen Meeren zu Hause, sondern erstrecken sich auf unserer Seite des Aequators bis zu den Faröern hin. Hier wurde auf der Schleppnetzfahrt des „Porcupine" die schöne Holtenia Carpenteri entdeckt. Dieser Schwamm hat die Form eines weitmündigen Bechers. Die Wandungen werden aus zahlreichen Formen größerer und kleinerer, dicht verfilzter Nadeln gebildet, und daß auch diese Art im Schlamme wurzelt, zeigt der kurze, unregelmäßig gedrehte Schopf, den wir ganz ähnlich bei den vorher betrachteten Verwandten gefunden. Den nächsten Anschluß an diese Art bilden die Holtenien der Küste von Florida.

Dritte Ordnung.

Die Ankerschwämme (Ancorinellidae).

Gleich der vorhergehenden Gruppe habe ich auch für diese nun folgende von der vorherrschenden Grundform ihrer Kieselnadeln den Namen entlehnt. Es sind Anker, an denen man gewöhnlich einen langen Stiel und drei einfache, verschieden gebogene, häufig auch gegabelte Zähne unterscheidet. Wir wollen hier nachträglich bemerken, daß die Kieselgebilde aller Schwämme, auch die Nadeln und Sterne der Kalkspongien, von einem in alle Strahlen und Verzweigungen sich erstreckenden Kanale durchbohrt sind, der während der Dauer des Wachsthums und Lebens der Nadel mit einer organischen Substanz erfüllt ist. Dieselbe pflegt, wie man leicht mikroskopisch an frischen Präparaten beobachtet, ein wenig über den Kanal hervorzuragen, und von ihr geht das Längswachsthum des Hartkörpers aus, indem die Grundsubstanz einen feinen Mantel von Kiesel oder Kalk absondert. Das Dickenwachsthum der Nadeln geschieht durch Auflagerung neuer Schichten von außen.

Zu den in den erdenklichsten Variationen auftretenden Ankern gesellen sich in der Regel größere und kleinere einfache Nadeln, auch Sternchen, und bei einigen Gattungen, namentlich Geodia, mikroskopische Kieselkugeln eigenthümlicher Struktur. Letztere pflegen eine mitunter einen Centimeter dicke Rindenschicht zu bilden, über welche oft ein dichter Flaum von Ankern hervorsteht. Ein Muster dieser Art ist die im Mittelmeere sehr verbreitete Geodia gigas, deren schwefelgelbe Exemplare man nicht selten als kugelige Körper von fünfundzwanzig bis funfzig Centimeter Durchmesser findet.

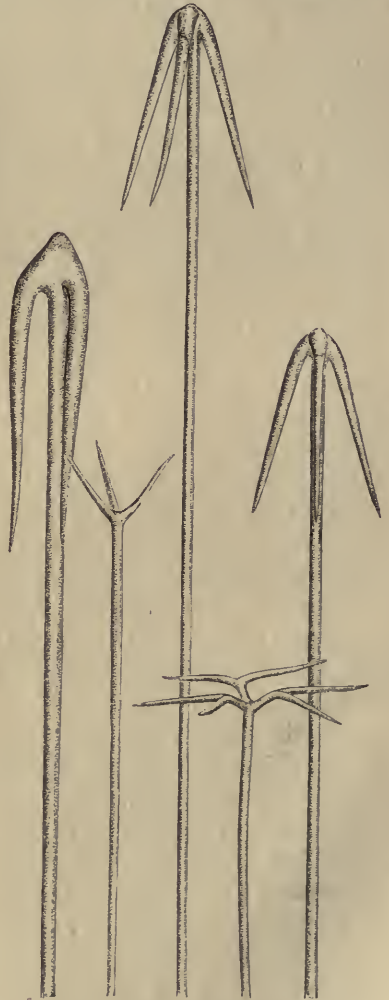
Obgleich man sich beim Abreißen und Zerbrechen derselben die Hände sehr empfindlich mit den feinen Nadelspitzen spickt, ist die genauere Durchsuchung der Geodien dem Sammler doch sehr zu empfehlen, da in ihnen verschiedene Krebse, Nemertinen und Ringelwürmer hausen. Auch sucht man außen zwischen dem Nadelflaum nie vergeblich nach mikrokospischen Seethieren, namentlich zahlreichen lebenden Wurzelfüßern.

Eine Frage von besonderem wissenschaftlichen Interesse ist diejenige nach der Herkunft und Verwandtschaft der Ankerschwämme. Man kennt zahlreiche ankerförmige Kieselkörper aus dem sogenannten Grünsande und der Kreide, aus denen hervorgeht, daß unsere Ancorinelliden ein hohes geologisches Alter haben. Sie sind mit Sicherheit auf die Lithistiden zurückzuführen.

Vierte Ordnung.

Die Halichondrien (Halichondriadae).

Wir dürfen alle Schwämme, welche entweder gar keine erdigen Bestandtheile absondern, oder nur nadelähnliche einaxige Kieselkörper nebst gewissen spangenförmigen Gestalten, die aus Verkieselung von Zellen hervorgehen, kurz alle Schwämme mit Ausschluß der drei schon vorgeführten Ordnungen, mit einem gemeinschaftlichen, leider nicht vortheilhaft gewählten Namen bezeichnen. Es ist schwer zu sagen, welcher der zahlreichen, hierher gehörigen Gruppen man die unterste oder oberste Stelle anweisen soll. Die eine wie die andere, die Fleischschwämme, Leder-, Horn- und Kiesel-Halichondrien, sind zur Verzweiflung der Systematiker, aber zum großen Vergnügen der Anhänger der Abstammungstheorie da, indem sie nebst den anderen Ordnungen, wie schon erwähnt, eine Thierklasse im Zustande der vollkommensten Unbestimmtheit und Flüssigkeit der Arten, Gattungen und Familien darstellen.



Kieselkörper der Ankerschwämme. 200 mal vergrößert.

Diejenigen Schwämme, aus deren weicher, formloser Substanz ein dem Badeschwamme gleiches oder ähnliches, mehr oder minder elastisches Netzwerk hervorgeht, worin keine Kieselnadeln enthalten sind, werden Hornschwämme genannt. Allein wie künstlich diese systematische Abgrenzung ist, geht daraus hervor, daß manche als grobe Schiefertafelschwämme in den Handel kommende Sorten, deren Vaterland ich nicht habe bestimmen können, zahlreiche eigene Kieselnadeln enthalten. Andererseits gibt es in der Abtheilung der Chalineen, die zu den Kieselschwämmen zählen, Arten, deren festes und ziemlich elastisches Horngerüst nur spärliche Kieselnadeln aufweist. Es bestehen also zwischen den Horn- und Kieselschwämmen die engsten verwandtschaftlichen Beziehungen. Innerhalb der Hornschwämme nehmen die verschiedenen Sorten der Badeschwämme, Pferde- und Tafelschwämme wegen ihrer merkantilen Bedeutung den ersten Platz ein. Man kann sie in die Sippe Euspongia zusammenfassen. An eine Eintheilung in gute Arten ist nicht zu denken.

Es ist jedermann bekannt, daß der Badeschwamm die Eigenschaft haben muß, auch wenn er vollkommen ausgetrocknet ist, nicht brüchig zu sein, sich augenblicklich, ins Wasser gelegt, anzusaugen und höchst elastisch zu werden. Das Netzwerk, welches wir als Schwamm benutzen, ist also das skelettartige Gerüst, welches übrig bleibt, wenn man den frisch aus dem Meere genommenen vollständigen Schwamm so lange knetet und drückt, bis er von den die Maschen ausfüllenden und die Wassergänge auskleidenden klebrigen und flüssigen Theilen gänzlich befreit ist.

Um in die Sippe Euspongia aufgenommen zu werden, muß die Schwammart also vor allen Dingen „auswaschbar“ sein. Solche Schwämme finden sich in der kalten Zone gar nicht, nur vereinzelt und verkümmert trifft man sie in der nördlichen Hälfte der gemäßigten Zone; dagegen ist schon das Mittel- und Adriatische Meer reich an verschiedenen Sorten, welche unter den Namen des dalmatinischen, feinen syrischen, des Zimokka- und Pferdeschwammes in den Handel kommen. Ich habe einst, als ich mich erst wenige Jahre mit den Schwammstudien abgab, geglaubt, man könne wohl diese Hauptsorten als Arten unterscheiden. Je mehr ich deren gesehen, desto mehr bin ich von jenem systematischen Troste zurückgekommen. Ich habe noch jüngst eine schlagende Erfahrung darüber gemacht. An der dalmatinischen Küste findet sich neben dem guten, oft in sehr großen und schönen Exemplaren wachsenden Badeschwamme, den man als lokale Art, Euspongia adriatica, unterscheiden kann, ein anderer kleiner, unansehnlicher Schwamm derselben Gattung. Da er nur eine geringe Tiefe liebt und eine hellere, glänzende Oberhaut besitzt, so nannte ich ihn zum Unterschiede von dem tief schwarzen guten Schwamme Euspongia nitens. Er wird in Dalmatien von den Schwammfischern gelegentlich mit gesammelt, ist aber fast werthlos. Er kommt in unregelmäßigen Lappen und Knollen höchstens faustgroß vor. Vergleicht man mit diesem dalmatinischen Glanzschwamme den bekannten, im Handel außerordentlich verbreiteten Pferdeschwamm, der vorzugsweise an der afrikanischen Küste gesammelt wird, so glaubt man zwei Arten von ganz verschiedenem Habitus vor sich zu haben. In Neapel aber habe ich die Entdeckung gemacht, daß an den dortigen Küsten in allen möglichen allmählichen Stufen der wohl entwickelte laibförmige Pferdeschwamm bis zur verkümmerten, als Euspongia nitens beschriebenen Knolle lebt. Für den ausgeprägten, im Handel vorkommenden Pferdeschwamm sind die geringere Festigkeit der Fasern, die geringere Dichtigkeit des Gewebes und die Weite der Höhlungen und Wasserräume charakteristisch. Dabei pflegen in den Endspitzen der Fasern weit mehr fremde Körper eingeschlossen zu sein, als bei den feinen Badeschwammsorten, so daß er trotz der schnelleren Abnutzung sich besser für das Pferdefell als für die Menschenhaut eignet. Ein Durchschnitt durch ein frisches Exemplar folgt unten.

So habe ich also auch hinsichtlich der übrigen verschieden benannten Badeschwämme des Mittelmeeres mich überzeugt, daß sie nur als lokale Arten oder Sorten anzusehen sind. Die feinste Sorte, durch Weichheit und Häufigkeit der beliebten Becherform ausgezeichnet, wird an der syrischen Küste gefischt. Mehr flach und von dichterem Gewebe ist der griechische Zimokkaschwamm, und als Ableger beider Sorten hat sich der dalmatinische Schwamm durch das ganze Adriatische Meer verbreitet, in der Faserbildung etwas gröber und in der für den Handel so wesentlichen und werthvollen Form sehr unbeständig.

Ehe ich zu meinen eigenen Beobachtungen über die Schwammfischerei an den dalmatinischen Küsten übergehe, will ich eine Beschreibung geben, wie sie im Griechischen Meere und an der syrischen Küste getrieben wird. Zu Anfang der sechziger Jahre reiste ein Mitglied der französischen Akklimatisations-Gesellschaft, Lamiral, nach jenen Fischereidistrikten, in der Absicht, lebende gute syrische Schwämme dort zu sammeln und sie an die provençalische Küste zu verpflanzen. Im Berichte über die Ausführung der Reise und des Projektes, welches schließlich nicht geglückt ist, findet sich folgende Schilderung: „Eine Segel- und Ruderbarke ist bemannt mit vier Fischern und einem Gehülfen. Nachdem der Taucher — Maronit, Grieche oder Muselman — sein Gebet verrichtet, stellt er sich auf das Vordertheil der vor Anker gelegten Barke. Nackt, ein Netz oder einen Sack um den Hals gehangen, hockt er sich auf die Fersen und umfaßt einen weißen, platten, an einem Ende abgerundeten Kalkstein. Derselbe bleibt durch eine feste Leine mit dem Boote verbunden. Nach langem, kräftigem Athemholen stürzt er sich kopfüber und in den vorgestreckten Händen den Stein haltend, der ihn hinabzieht. Auch mit den Füßen arbeitet er, um schneller zu tauchen. Auf dem Grunde angelangt, sucht er seine Beute“. An einer anderen Stelle des Berichtes erfahren wir, daß die Taucher in einer Tiefe von achtzehn Meter, also gegen sechzig Fuß, anderthalb bis drei Minuten aushielten, und der Taucher, welcher dies höchste Maß



Band X, S. 533.

Schwammfischerei an der dalmatinischen Küste.

leistete, behauptete im Laufe der Sommerzeit allmählich seine Fähigkeit, unter Wasser zu bleiben, auf vier Minuten bei einhundertundfunfzig Fuß Tiefe zu entwickeln. „Der Gehülfe, der mit ausgestrecktem Arme die Leine führt, an welcher der weiße Stein angebunden ist und welche auch der Taucher in der Hand behält, folgt allen Bewegungen desselben. Kann es letzterer nicht mehr aushalten, so gibt er durch einen Ruck ein Zeichen, und nun ziehen zwei Kameraden so emsig, daß sie den Taucher mit halbem Körper über das Wasser bringen. Ganz erschöpft klammert er sich an den Bord der Barke, und einer der Anderen reicht ihm zur Unterstützung die Hand, während ihm aus Mund, Nase und Ohren Wasser ausfließt, nicht selten mit Blut untermischt. Er braucht einige Augenblicke, um zu sich zu kommen. Und da die vier Fischer, welche der Reihe nach tauchen doch Zeit mit den Vorbereitungen dazu hinbringen, so kommt jeder in der Stunde ein- bis zweimal daran.

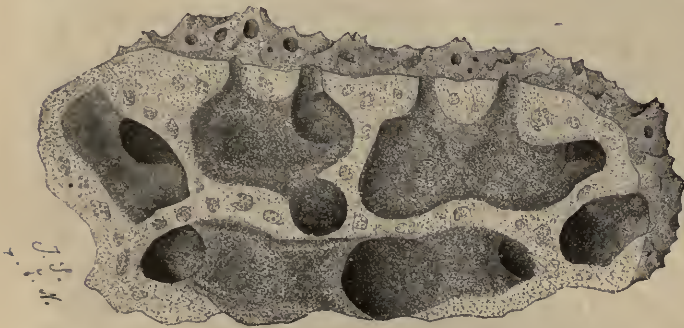
„Diese Leute rudern bei Sonnenaufgang nüchtern aufs Meer und kommen erst eine bis zwei Stunden nach dem Verlassen der Fischereiplätze zurück, gewöhnlich zwischen zwei und drei Uhr nachmittags. Bei gutem Wetter und mittlerer Tiefe und auf günstiger Stelle kann jeder Taucher fünf bis acht Schwämme heraufbringen. Die Viere verständigen sich im Voraus über ihren Antheil; der Gehülfe erhält Tagelohn, auf die Barke kommt der fünfte Theil des Ertrages."

An der dalmatinischen und istrischen Küste, wo ich mich sehr genau mit den Verhältnissen der Schwammfischerei bekannt gemacht, bemächtigt man sich der Schwämme nicht durch Tauchen, sondern mit der langen vierzinkigen Gabel, welche wir auf alten Bildwerken als Wahrzeichen des Neptun erblicken. Nur die Bewohner der kleinen Insel Krapano liegen diesem Gewerbe ob, und ihre dreißig bis vierzig Barken suchen während der guten Jahreszeit die zerrissene und inselreiche Küste ab. Je zwei Mann befinden sich auf einer starken Barke, deren Vorderdeck einen viereckigen Ausschnitt hat. In diesen stellt sich der die Gabel führende Mann, um über Bord gebeugt den Oberkörper sicher balanciren zu können. Der Stiel der Gabel ist zwanzig bis vierzig Fuß lang; eine Reservegabel und Stangen liegen immer auf einem am Borde angebrachten Gestelle. Der zweite Mann führt die Ruder, deren Ruhepunkte auf einem die Bordseite überragenden Balken liegen, wodurch die nothwendigen feinen Bewegungen des Bootes leichter und sicherer werden. Während er nun das Boot hart am Felsenufer über einem Grunde von zwölf bis vierzig Fuß Tiefe langsam hintreibt, späht jener scharfen Auges nach den durch ihre schwarze Haut sich kenntlich machenden Schwämmen. Am günstigsten ist natürlich völlige Windstille. Ist das Meer leicht erregt, so wird es mit Oel beruhigt. Zu diesem Ende liegt immer auf der Spitze des Bootes ein Haufen glatter Kiesel, und daneben steht ein Gefäß mit Oel. Der Fischer taucht einige der Steine mit der Spitze in die Flüssigkeit und wirft sie einzeln in einem Halbkreise um sich. Die Wirkung ist eine wundersame: die unmeßbar feine Oelschicht, die sich über mehrere Quadratklafter ausdehnt, reicht hin, um die kleinen Wellen zu besänftigen, das Auge wird nicht mehr durch die sich kreuzenden Spiegelungen und Brechungen gestört. Der Fischer aber muß die Schwämme nicht bloß mit den Augen erspähen; da sie am liebsten gedeckt wachsen, muß er mit der Gabel zwischen und wo möglich unter die Felsen tasten, und sicher ist ein großer Theil der gesuchten Beute dieser Art der Fischerei gar nicht zugänglich. Nachdem mit der Arbeit des Aufsuchens Schicht gemacht ist, werden die Schwämme am Ufer so lange getreten, geknetet und mit den Händen ausgedrückt und wiederholt gewaschen, bis die schwarze Oberhaut und alle zwischen den Fasern enthaltene Substanz verschwunden. Sie bedürfen, um vollkommen gut zum Gebrauche zu sein, nur einer nochmaligen Reinigung in lauem süßen Wasser. Ganz so werden die feinen syrischen und griechischen Schwämme von den dortigen Fischern behandelt.

Dem widerspricht nun, wird man mir mit Recht einwerfen, die tägliche Erfahrung, daß man jeden neu gekauften Schwamm mit vieler Mühe von dem feinen, zwischen den Maschen enthaltenen Sande befreien muß. Nun, die Sache ist sehr einfach. Die von den Fischern fast vollkommen rein aufgekauften Schwämme werden in den Magazinen der Großhändler — man sollte es kaum

glauben! — künstlich mit Sand beschwert, indem man sie mit Sand durcheinander schaufelt. Es wird kaum eine andere Waare geben, die man auf so verrückte Weise behandelt. Der Einzelverkauf geschieht bekanntlich nach dem Gewichte, da aber jedermann mit dem Händler weiß, daß eine gehörige Portion Sand mit ins Gewicht fällt, so ist trotz des Gewichtskaufes die Form des Schwammes und die Güte des Gewebes maßgebend.

Als ich natürlich gleich bei Beginn meiner wissenschaftlichen Studien meine Blicke auf die Schwammfischerei in den adriatischen Gewässern gelenkt hatte, machte ich Fischer und Behörden aufmerksam, daß der Ertrag durch eine vernünftige Regelung der Fischerei erheblich gesteigert werden müßte, wenn man sich z. B. dahin einigte, daß höchstens jedes dritte Jahr eine und dieselbe Lokalität abgesucht werden und die kleinen, im Handel fast ganz werthlosen Exemplare gar nicht gesammelt werden dürften. Diese Vorstellungen sind bisher an der Unvernunft der Fischer völlig gescheitert. Einen anderen Weg, die Produktion zu steigern, habe ich durch die künstliche Schwammzucht eingeschlagen. Die in den Jahren 1863 bis 1872 fortgesetzten Versuche und Unternehmungen haben von Seite der österreichischen Regierung und der Börsedeputation in Triest die nachhaltigste Förderung erfahren. Ich schloß aus der Natur dieser niederen Organismen überhaupt und nach Erfahrungen, die einzelne Naturforscher, besonders Lieberkühn, bei der wissenschaftlichen Beobachtung an gebräuchlichen Schwammarten gemacht, daß, wenn man einen frischen Badeschwamm in passende Stücke theilen und dieselben geschützt und leicht erreichbar wieder ins Meer senken würde, diese anwachsen und sich zu neuen vollständigen Schwämmen entwickeln müßten. So ist es denn auch gekommen, das Princip hat sich vollkommen bewährt, und nach vielerlei praktischen Mißgriffen, die bei einem solchen Unternehmen nicht ausbleiben konnten, hatte ich mit meinem Freunde und Arbeitsgenossen, dem Telegraphenbeamten Buccich in Lesina die Freude in der schönen Bucht von Socolizza eine Zucht von 2000 Exemplaren aufzuweisen.


Pferdeschwamm (Euspongia equina), Durchschnitt. Natürliche Größe.

Die zur Zertheilung bestimmten Schwämme wurden in nächster Umgebung oder auch in Entfernung einiger Seemeilen aufgesucht und in einem durchlöcherten Kasten befestigt, daß sie sich nicht beschädigen und drücken konnten, nach der Zuchtstation gebracht. Dort wurden sie zertheilt, was bei der Zähigkeit des Schwammes und der Leichtigkeit, mit der die flüssige Sarcode ausfließt, mit sehr scharfem Messer zu geschehen hat, dann die Theilstücke von einem bis drei Kubikzoll entweder mittels hölzerner, oben mit einem Knopfe versehener Nägel an einem kastenähnlichen Gestell befestigt, oder sie wurden zu zwei und drei auf Stäbchen oder sogar auf, mit Kautschuk überzogenen Kupferdraht aufgereiht. Die Hauptbedingung für das Fortkommen ist, daß die Stücke nicht direktes Licht empfangen, auch wenn sie zwanzig bis dreißig Fuß tief versenkt sind. Durch geschickte Handgriffe, welche Herr Buccich bei der Anpflanzung anwendete, kam er so weit, daß von den auf den Stäbchen und dem Draht befestigten Stecklingen nur ein Procent mißrieth, und alle Schwämme unserer Anlage hatten eine schöne schwarze glänzende Farbe, die natürliche. Auch auf losen Steinen wurde eine Partie von Theilstücken befestigt, und sie sind in kürzester Zeit darauf angewachsen.

So konnte das Unternehmen, das seiner Zeit von der wissenschaftlichen und merkantilen Welt mit Interesse verfolgt wurde, damals, als es auf der Stufe eines gelingenden Versuches stand,

auch für die Zukunft als gesichert erscheinen. Und doch ist es gescheitert. Natur und Menschen haben das ihrige dagegen gethan. Die erstere sendete einen furchtbaren Feind in Gestalt des Pfahlwurmes (Teredo, s. oben S. 376), der alles Holzwerk der Anlagen zu zerstören begann, schließlich auch nicht die mit Steinkohlentheer imprägnirten Breter und Balken verschmähte. Unsere und ihre eigenen schlimmsten Gegner waren aber und sind geblieben die Küstenbewohner selbst und die Schwammfischer.

Anfangs verlachten sie mich. Als ich sie dann einmal eingeladen hatte, sich die Zucht zu besehen, erschienen vier Mann, Hohn und Spott in den Mienen. Wer beschreibt aber ihr Erstaunen, als ein Gestell nach dem anderen gehoben wurde und die in voller Lebenskraft daran befindlichen Schwämme ihnen zu Gesicht kamen. Sie bekreuzten sich wiederholt, denn es schien ihnen nicht mit rechten Dingen zuzugehen. Trotzdem ist keiner der dalmatinischen, auf die Hantirung an der Küste und den Fischereierwerb angewiesenen Eingeborenen zu bewegen gewesen, auch nur den mindesten Versuch zum Betriebe einer Schwammzucht zu machen. Im Gegentheile, die Anlagen wurden wiederholt zerstört, unsere gezogenen Stücke trotz einer Wache gestohlen. Da hat denn auch endlich im Kampfe gegen die Unvernunft mein treuer Genosse Buccich den Muth verloren. Das Rationelle und der volkswirtschaftliche Nutzen einer künstlichen Schwammzucht sollte nicht nur darauf beruhen, daß mit dem Aufgeben eines vorläufigen, aus dem Erlöse der zu zertheilenden Exemplare sich ergebenden Vortheiles derselbe nach drei bis vier Jahren versechsfacht sein kann, sondern hauptsächlich auf der allmählichen Regelung eines gewissen Verdienstes unter Minderung der Arbeit und Schonung des Naturproduktes. Das Raubsystem, welches die dalmatinischen Schwammfischer befolgen, muß allmählich den Ruin des Gewerbes mit einer Erschöpfung des natürlich wachsenden Schwammvorrathes herbeiführen. Bis jetzt haben diese auf einer sehr niedrigen Bildungsstufe stehenden Leute dafür noch kein Verständnis, und nachdem jene Vier ihre Verwunderung über das Gedeihen der Anpflanzung durch Bekreuzen und lebhafte Ausrufe ausgedrückt, fuhren sie davon, um auch künftig ganz in der alten, durch die Jahrhunderte geheiligten Weise planlos und sinnlos der Fischerei obzuliegen.



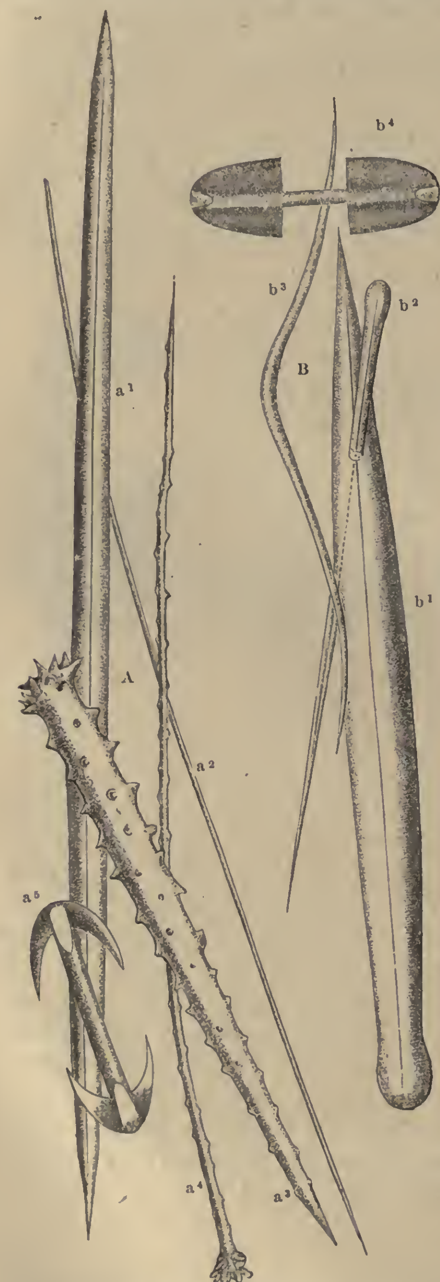
Nierenförmiger Lederschwamm (Chondrosia reniformis), aufgeschnitten. Natürliche Größe.

Die Fortpflanzung des Badeschwammes durch freie, aus Eiern sich entwickelnde Larven findet nach meinen Beobachtungen in Neapel im März und April, vielleicht auch später statt. In den Umgebungen der Wassergänge bilden sich zahlreiche Haufen von Embryonen ganz auf die Weise, wie im vorstehenden Durchschnitt eines Pferdeschwammes zu sehen. Es ist mir jedoch noch nicht gelungen, die weitere Entwickelung, das Durchbrechen nach außen, das Schwärmen und Ansetzen dieser gebräuchlichen Hornschwämme zu verfolgen. Die Anzahl der Nachkommen eines mäßig großen Badeschwammes ist eine außerordentliche. Wenn trotzdem die Klagen der Schwammfischer über schlechten Ertrag ihres mühsamen Gewerbes laut und die Schwämme immer theurer werden, so ist damit die von mir wiederholt hervorgehobene Nothwendigkeit von Schonzeiten bewiesen. Denn schon in den ersten Frühlingswochen beginnen die Schwammfischer ihre Raubzüge; sie vertilgen also Jahr für Jahr ungezählte Millionen ungeborener Brut.

Eine durch manche Eigenthümlichkeiten ausgezeichnete Familie bilden die Gummi- oder Lederschwämme. Der Typus derselben, die Sippe Chondrosia, siedelt sich in Form kleiner unregelmäßiger Fladen und Laibe an, die in der Regel nur mit einem Ausströmungsloche versehen, also Einzelwesen sind. Die Oberfläche ist schlüpfrig und dunkel gefärbt, die der Unterlage sich anschmiegende Fläche hell. Beim Abreißen und Herausnehmen aus dem Wasser ziehen sie sich

auffallend zusammen, eine Fähigkeit, welche einige andere Schwämme, z. B. die schönen Seelimonen (Tethya), in noch höherem Grade besitzen. Von ihrem Aussehen werden die Chondrosien von den Fischern carnume oder rognone di mare, Meerfisch oder Meerniere, genannt. Sie sind schon im frischen Zustande äußerst zähe, trocknen aber an der Luft zu Massen zusammen, so fest, wie dickes Leder. Man kann sie in diesem Zustande jahrelang aufbewahren, und dann nehmen sie nach dem Wiederaufquellen ganz das Aussehen frischer Exemplare an. Auch im süßen Wasser, in welchem viele Schwämme schon nach einigen Stunden sich zersetzen, verändern sie sich erst nach vielen Tagen, obschon ihre Lebensthätigkeit darin gleich aufhört.

Ich habe den Nachweis geliefert, daß diese Lederschwämme durch einige Sippen von weniger festem Gefüge mit der Sippe Halisarca zusammenhängen, Arten von ganz weicher, fast schleimiger Beschaffenheit, welche man als den Stock ansehen darf, auf welchen die Entwickelung eines Hauptastes des Baumes der Spongien zurückzuführen ist.



Kieselnadeln von A Desmacidon armatum, B Desmacidon arciferum. 200 bis 300 mal vergrößert.

Unter den Schwämmen der gegenwärtigen Erdperiode beanspruchen diejenigen, welche einaxige Kieselkörper absondern, den ersten Platz. Wir wollen wenigstens einige der am häufigsten vorkommenden Formen dieser Hartgebilde vorführen und nehmen dazu eine, wie es scheint, alle Meere in ungeheuerer Fülle bewohnende Gattung, Desmacidon, an welcher ich die Umänderung der einen sogenannten Art in die andere je nach dem Wechsel der Lokalitäten, ferner den Uebergang in neue Gattungen, je nach dem Belieben des Systematikers, bis ins kleinste nachgewiesen habe. Wir berührten oben die Unmöglichkeit, die reinen Hornschwämme von den Kieselhalichondrien zu trennen. Es handelt sich dort um solche einfache Nadeln, wie a^1 und b^1. Diese Gestalten sind nicht nur, wie ein Blick lehrt, theoretisch von einander ableitbar, sie gehen in Wirklichkeit von Individuum zu Individuum in einander über, und in eben diesem Verhältnisse stehen zu ihnen und zu einander die Formen a^2 und b^2 mit allen erdenklichen, an sich höchst unbedeutenden Variationen. Es gibt Lokal-Arten, bei denen die meisten Individuen oder Stöcke nur solche oben betrachtete glatte Nadeln besitzen. Nun bekommt man von ihnen nicht zu trennende Stöcke von einer anderen Lokalität zur Untersuchung, die mit jenen aufs genaueste übereinstimmen, aber unter den glatten Nadeln einzelne mit knotigen Erhebungen zeigen. Wieder

andere Stöcke haben zahlreiche derartige Knotennadeln, die sogar in wieder anderen Stöcken einen charakteristischen Bestandtheil unter der Form a^3 und a^4 auszumachen scheinen. Der Systematiker der alten Schule ist froh, endlich eine neue Art machen zu können. Sie ist nichtig, weil eben



Schwämme (Spongelia pallescens, oben, und zwei Desmacidinen) auf Tang. Natürliche Größe.

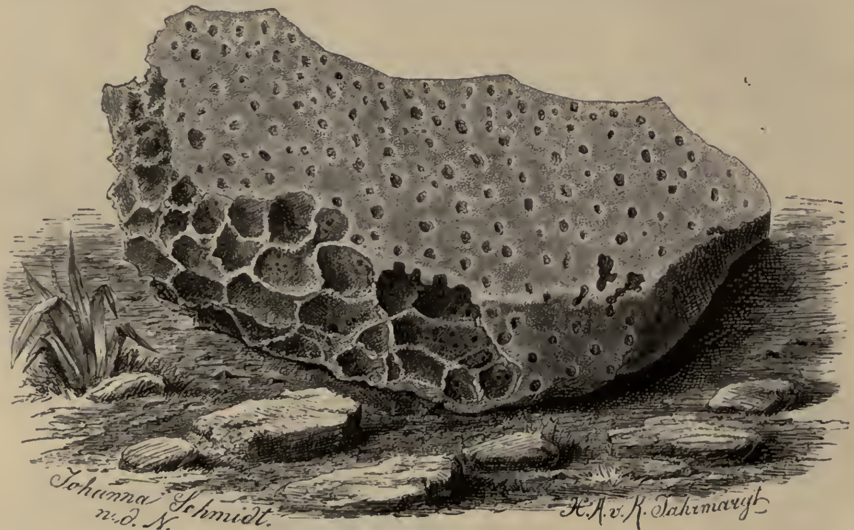
bei Erweiterung des Beobachtungsgebietes und Erweiterung des Beobachtungsmaterials die Artenmerkmale unter der Hand verloren gehen oder in neue vermeintliche Merkmale übergehen.

In dieser Hinsicht sind auch jene Bogennadeln sehr dankbar gewesen, wie b^3, vor allem aber die dreizähnigen Doppelhaken a^5 und das Doppelgrabscheit b^4, Formen aus einer fast unübersehbaren Reihe von Verkieselungen von echten Zellen.

Diese in der Verwandlungsangelegenheit eine so große Rolle spielenden Desmacidinen sind, wie so sehr viele Schwämme, ihrer äußeren Form nach absolut nicht zu charakterisiren. Sie kommen vor als dünne oder dickere Krusten in Strauch- und Baumform, als Röhren und Knollen.

Die Abbildung (S. 537) zeigt eine der so häufig vorkommenden Vergesellschaftungen verschiedener Schwämme. Die Grundlage bildet auf einem Steine ein sich gabelnder Tangstengel. Links auf dem noch unverzweigten Stamme sitzt ein vieläftiger Schwamm, den ich nicht näher bestimmen will, der aber ein Mittelding zwischen der bei Algier vorkommenden Clathria morisca und der Gattung Desmacidon ist. Rechts auf dem inneren Aste des Tanges hat sich eine gelappte Alge befestigt, und diese ist völlig von einer Desmacidine von schmutzigem Gelb überzogen. Oben endlich wird die gemischte Ansiedelung von einem sehr gemeinen Hornschwamme gebildet, der im frischen Zustande gewöhnlich violetten Spongelia pallescens.

Die in ihrer Thätigkeit stärkste und darum wichtigste und interessanteste Gattung ist der Bohrschwamm (Vioa). Seine Bedeutung reicht weit über die des Badeschwammes. Wenn



Vom Bohrschwamm (Vioa celata) durchlöcherter Kalkstein. Natürliche Größe.

dieser nicht existirte, würden Erde und Mensch genau dieselbe Gestalt, dieselbe Kultur besitzen, wie heute. Es gäbe nur keine Schwammfischer, und die Großhändler bereicherten sich nicht auf Kosten dieser armen, geplagten Menschen. Daß man ohne Badeschwamm sich rein waschen kann, beweist unsere tägliche Beobachtung.

Wenn aber nicht die Bohrschwämme seit Urzeiten gearbeitet hätten, würden die Kalk- und Kreideschichten der Erdrinde und die aus diesen Gesteinen bestehenden Küsten der heutigen Meere eine durchaus andere Ausdehnung und Gestalt besitzen. Nur die Foraminiferen, die wir im nächsten Abschnitte kennen lernen, und die Polypen lassen sich in ihrer schichtbildenden, aufbauenden Thätigkeit mit den entgegengesetzt wirkenden, in kolossalem Umfange zerstörenden Bohrschwämmen vergleichen. Ein großer Theil der Küste des Mittel- und Adriatischen Meeres wird aus Kalk gebildet, der in seiner Neigung zur Zerklüftung der Küstenlandschaft das eigenthümliche, oft so anziehende Gepräge gibt. An dem so zerrissenen dalmatinischen Gestade kann man sicher einige tausend Meilen Strand abmessen, und wo irgend der nicht zu jähe Abfall es gestattet, bedecken größere und kleinere Steine und Felsbruchstücke den Boden. Man kann kaum einen dieser Milliarden von Steinen aufheben, ohne ihn mehr oder minder durchlöchert und zerfressen zu finden, oft in dem Grade, daß man die lockeren Reste des sonst äußerst festen Gesteines in der Hand entzweidrücken kann. Das Aussehen der Höhlungen ist meist so, wie unsere Abbildung zeigt. Es liegt ein bestimmter, nicht

in Worten wiederzugebender Charakter darin, den auch die Oeffnungen auf der Oberfläche bewahren. Alle Höhlungen stehen mit einander in Verbindung. Man braucht nicht weit zu suchen, um theils loses Gestein, theils die Außenschicht von Felsen, soweit das Wasser reicht, ebenso zerfressen, aber die Höhlungen noch mit dem Angreifer, einem gelblichen Schwamme, erfüllt anzutreffen, der weit verbreiteten Vioa celata. Jedes Loch auf der Steinfläche entspricht einem Osculum; in diesen Löchern bricht sich der Schwamm entweder zur Oberfläche durch, oder er beginnt, indem er sich als Larve ansiedelt, seine Bohrthätigkeit mit der Aushöhlung einer Vertiefung, von wo aus er dann nach allen Seiten zerstörend weiter dringt.

Auch viele, meist festsitzende Muscheln werden von Bohrschwämmen heimgesucht, und das ist immer so gewesen, wie die fossilen Muschelschalen zeigen. Es lassen sich nach Farbe, Form der Höhlungen und der Gestalt der Kieselnadeln zahlreiche Arten von Bohrschwämmen unterscheiden, von denen wir die ebenfalls in Austern und namentlich in Spondylus nicht seltene, durch prächtiges Karmoisin leicht kenntliche Vioa Johnstonii hervorheben. Nie werden jedoch die Muscheln, so lange sie lebendig sind, derart von den Bohrschwämmen zerfressen, daß dadurch das Leben des Muschelthieres gefährdet wäre; man findet immer die innerste, dem Mantel anliegende Schalenschicht undurchbrochen. Ueberhaupt geht die Zerstörung der Konchylien nicht so weit, als die am Gesteine. Wahrscheinlich hängt dies mit der eigenthümlichen Beschaffenheit der Schalen und Gehäuse, der Anwesenheit von organischer Grundlage zusammen, welche der zerstörenden Kraft mehr Widerstand leisten.


Larve des Süßwasserschwammes. 100 mal vergrößert.

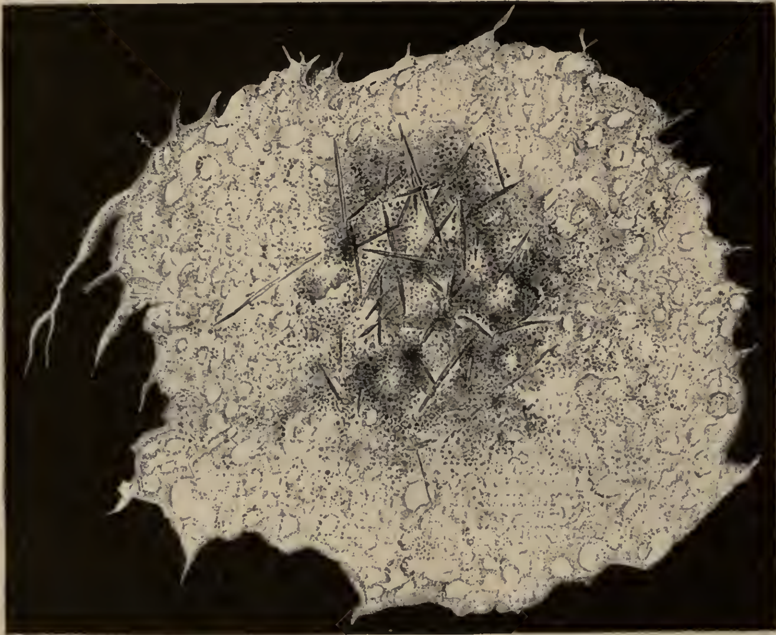
Dies führt schließlich zur Frage, vermöge welcher Eigenschaft die Bohrschwämme sich einfressen. Man wird zuerst an die Kieselnadeln denken, allein sehr bald davon abkommen, sie als die kleinen Bohrwerkzeuge zu betrachten, wenn man nur erwägt, daß derartige Werkzeuge doch bewegt werden müßten. Wenn nun auch das Protoplasma so zarte fließende Bewegungen ausführt, daß auch in den Vioen wie in sehr vielen anderen Schwämmen die Nadeln oft in Strängen nach bestimmten Richtungen sich ordnen, so reicht jedenfalls diese Kraft nicht aus, um durch die Nadelspitzen die Felsen zu schaben. Die ganze Art der Verbreitung und das Umsichgreifen des Schwammes zeigt vielmehr, daß eine chemische Auflösung stattfindet. Von der näheren Beschaffenheit der den Stein angreifenden Flüssigkeit wissen wir jedoch nichts. Die Wichtigkeit der Bohrschwämme für den großen Kreislauf des ewigen Stoffes beruht darauf, daß das Gestein nicht in kleinste Theilchen zerrieben, sondern wie Zucker in einem Glase Wasser aufgelöst und in diesem Zustande dem Meere beigemengt wird. Aus ihm schöpfen wiederum die zahllosen Schalthiere und schlagen aus dem in das Blut aufgenommenen Wasser die festen Bestandtheile ihrer Gehäuse nieder, welche entweder auch endlich aufgelöst oder auf dem Meeresboden als Beiträge zur Bildung neuer Erdschichten für spätere Jahrtausende abgelagert werden.

Während die Schwämme im Meere eine unerschöpfliche Mannigfaltigkeit erreicht haben, findet sich im Süßwasser nur eine einzige Sippe, Süßwasserschwamm, Spongilla. Ihre Verbreitung ist jedoch sehr groß, indem sie sich über Asien, Europa und Amerika erstreckt, auch lassen sich nach den mikroskopischen Bestandtheilen ziemlich viele Arten unterscheiden. Die bei uns häufig in stehenden und fließenden Gewässern vorkommende Form, Spongilla fluviatilis, ist entweder farblos oder grün, wächst knollig, inkrustirend oder ästig am Boden oder überzieht Steine und Wasserpflanzen, am liebsten alte Pfähle und Brückentheile. Die mikroskopischen Nadeln sind

schlanke Spindeln, welche zu zwei und drei mit den Spitzen durch erhärtende Sarcodenmasse aneinander geleimt, ein ziemlich festes Netzwerk bilden, dessen Fasernadeln ein wenig über die Oberfläche des Schwammes hervorragen und ihm, wenn man ihn einige Minuten außerhalb des Wassers hält, so daß die Weichtheile einsinken, ein feinstacheliges Aussehen geben.

Unter den Seehalichondrien stimmen am meisten die Renieren mit den Spongillen überein. An die direkte Abstammung der letzteren von jenen ist um so eher zu denken, als die Renieren fast die einzigen auch in das Brackwasser eindringenden Spongien sind.

Die Fortpflanzung der Spongillen durch Schwärmlarven hat schon 1856 Lieberkühn sehr genau beobachtet, indem ihm aus der Spree bei Berlin reiches Material zur Verfügung stand.



Junger Süßwasserschwamm. 100 mal vergrößert.

Er nennt die Larven Schwärmsporen und schreibt: „Ich entdeckte die Schwärmsporen zuerst, als ich frisch gesammelte Spongillen einige Stunden in einem Gefäße voll Flußwasser hatte liegen lassen. Man erkennt sie schon mit bloßem Auge, indem sie eine Größe von nahezu zwei Drittheilen eines Millimeters im Längs- und gegen einen halben Millimeter im größten Durchmesser erreichen. Sie sind von ovaler Gestalt und auch in der Regel an dem einen Ende etwas mehr zugespitzt, gerade so wie ein Hühnerei. Die kleineren Formen sind noch nicht halb so groß. An den meisten Exemplaren kann man ohne Instrument einen wasserhellen halbkugeligen Raum in dem vorderen und einen blendend weißen in dem hinteren Theile des Körpers unterscheiden. Von einem vorderen Theile ist insofern zu reden erlaubt, weil beim Schwimmen meist der das Licht schwach brechende Theil nach vorn und der stark brechende nach hinten zugekehrt ist. Die Sporen schwimmen in den verschiedensten Richtungen umher; zeitweise schwimmen sie an der Oberfläche des Wassers, dann gehen sie in die Tiefe, gleiten an dem Boden des Gefäßes entlang, erheben sich wieder in die oberen Schichten der Flüssigkeit; sie schwimmen in gerader Linie; öfters drehen sie sich im Kreise herum. Treffen zwei Exemplare zusammen, so schwimmen sie oft minutenlang aneinander herum und entfernen sich wieder; oft bleiben sie eine zeitlang unbewegt und beginnen dann ihre Bewegungen von neuem. Stehen sie still, und man stößt sie an, so schwimmen sie fort.

„Die Entwickelung der Schwärmsporen konnte ich auf folgende Weise am leichtesten verfolgen. Eine beliebige Anzahl derselben wird in eine große, mit Regenwasser angefüllte Glasschüssel gesetzt. Nach zwei bis drei Tagen stellen die Sporen ihre Bewegungen ein und liegen lose auf dem Boden des Gefäßes. Jetzt werden sie in kleinere Gefäße, in Uhrgläser oder Glasnäpfchen zu zweien oder mehreren vertheilt und dabei mit frischem Brunnenwasser versehen. Binnen einem oder wenigen Tagen sitzen sie schon so fest am Glase, daß man sie sammt dem Uhrgläschen in ein großes, mit Wasser gefülltes Gefäß werfen kann, ohne daß sie abreißen. Das Wasser pflegte ich jedesmal zu erneuern, wenn ich die Sporen zur Beobachtung herausnahm. Sie blieben auf diese Weise meist bis zur sechsten Woche und bisweilen länger am Leben. Ich fand in den Spongillen der Spree die Sporen vom Anfang des Juni bis zum Ende des Oktober bisweilen zu hundert und mehr an einem Tage."



Schwärmlarve eines Kieselschwammes (Reniera). 300mal vergrößert.

Was Lieberkühn hinsichtlich des Ueberganges der Schwärmlarve in die festsitzende Spongille beobachtete, stimmt in allen wesentlichen Zügen mit dem überein, was er bald darauf selbst, und in den letzten Jahren auch andere an Seespongien gesehen. Auch bei dieser, wir meinen die Ordnung der Halichondrien, geschieht die Vermehrung durch Schwärmer, welche, oft mit bloßem Auge sichtbar, an den Wasserkanälen sich entwickeln, mitunter in eigenen Brutkammern eingeschlossen liegen, immer aber, wenn sie reif sind, in die Kanäle durchbrechen und durch einen Schornstein ins Freie sich begeben. Sie sind meist von elliptischer regelmäßiger Gestalt und anfänglich, wenn sie ausschwärmen, mit einem gleichmäßigen Wimperkleide versehen. Dies verschwindet bei wenigen der beobachteten Arten am Hinterende, wo sich auch ein Kranz längerer Wimpern bilden kann. Schon auf dieser Stufe werden bei den Kieselschwämmen im Inneren des zelligen Körpers Nadeln abgesondert. Dann setzt sich die Larve mit dem Hinterende fest, die Wimpern verschwinden, es bildet sich eine Leibeshöhle, und erst nach dieser bricht die große Auswurfsöffnung durch. Wir wissen, daß, so lange nur diese eine Oeffnung vorhanden ist, wir den Schwammkörper als ein Individuum ansehen müssen; bricht eine zweite Kanalöffnung durch, so daß eine Theilung des fundamental wichtigen Wassergefäßsystemes eintritt, so ist der Schwamm zu einem Stock mit zwei Personen geworden. Die Entstehung der vielpersonigen Stöcke ist damit gegeben.

Der Kreis der Urthiere.

Wenn wir früher einmal, als wir den Kreis der Würmer zu bestimmen suchten, auf offenbare Schwachheiten älterer, sich großen Ansehens erfreuender Systeme hinwiesen, so können wir schon selbst den von den meisten heutigen Zoologen angenommenen Kreis der Urthiere die verwundbare Stelle unseres Systemes nennen. Der Name besagt viel und nichts. Das Eine, indem er uns die Einsicht in die Anfänge der Lebewelt, in jene niedrigsten Reihen verspricht, die eben aus dem Gestaltungslosen sich zu den einfachsten Formen herausarbeiten; das Andere, indem er unsere Vorstellungen über den eigentlichen Inhalt der großen Abtheilung vollkommen im unklaren läßt. Die Worte „Würmer", „Weichthiere", „Wirbelthiere" ꝛc. knüpfen an uns täglich vor Augen kommende Geschöpfe von einem jedermann verständlichen Gepräge an. Unter einem Urthiere kann ich mir aber ohne ganz bestimmte Anleitung gar nichts denken, und habe ich auch einige gesehen, so lassen sie auf die Gestalt und typische Ausbildung der Uebrigen keinen sicheren Schluß ziehen. Die Uebersicht über die anderen Kreise des Thierreiches wird von vornherein dadurch erleichtert, daß man für sie eine bestimmte Richtung der Formenbildung, des Baustiles angeben kann. Die meisten Urthiere sind nun zwar nicht überhaupt formlos, bestehen aber aus Formen der verschiedenartigsten Anlage, und es bleibt nichts anderes übrig, als sich mit der ganz allgemeinen und vagen Angabe zu begnügen, daß wir alle diejenigen Thiere Urthiere (Protozoa) nennen, welche auf einer niederen Stufe der Organisation und bei einer solchen niederen Entfaltung der Gewebetheile ihres Körpers beharren, wie sie durch das Vorherrschen der sogenannten Sarcode oder des thierischen Protoplasma bedingt ist.

Damit dieses unvermeidliche Wort, ohne welches ein Verständnis der Beschaffenheit und des Lebens, auch der Lebeweise der Urthiere ganz unmöglich ist, kein leerer Klang bleibt, ist freilich kein anderer Ausweg möglich, als daß man sich von einem befreundeten Naturforscher wirkliches Protoplasma unter dem Mikroskope zeigen läßt. Ein sehr günstiges, im Sommer immer leicht herbeizuschaffendes Objekt sind die Haare an den Staubfäden der Tradescantia. In diesen Haaren, verlängerten Zellen, ist bei einer Vergrößerung von vier- bis fünfhundert ein in fortwährender Veränderung und stetem Fließen befindliches Netz einer dickflüssigen Substanz wahrzunehmen, deren Bewegung sich besonders aus dem Fortgleiten darin enthaltener feiner Körnchen ergibt. Diese Beweglichkeit erscheint als eine der auffallendsten und wichtigsten Eigenschaften des in der Pflanzenzelle eingeschlossenen Protoplasma. Durchaus dieselbe Substanz, sowohl in Zellen enthalten als im freien Zustande, ist nun auch in der Thierwelt ungemein verbreitet. Während aber in den höheren Thieren der anfängliche einfache Protoplasma-Inhalt weitere Verwandlungen, z. B.

in den Inhalt der Muskel- und der Nervenfasern eingeht, verharrt er bei anderen, und das sind eben die Protozoen, in seiner ursprünglichen Einfachheit und Formlosigkeit und verleiht dem ganzen Organismus das Gepräge eines tieferen, man darf sagen, anfänglicheren Standpunktes.

Unter diesen Umständen ist eine allgemeine Schilderung der Urthiere unmöglich. Es gehören nach der Meinung vieler Naturforscher große Gruppen von Organismen hinzu, deren thierische Natur von anderen mit guten Gründen angezweifelt wird. Wir kommen mit ihnen überhaupt in das Grenzgebiet der Pflanzenwelt, und es ist viel darüber geforscht und gestritten worden, ob es wirkliche Grenzen zwischen beiden Reichen gäbe, oder ob nicht vielmehr Wesen zweideutiger oder einfacher Beschaffenheit den Uebergang zu einem unmerklichen machen. Es darf nicht mehr daran gezweifelt werden, daß wirklich ein solches Mittelreich besteht. Wir gerathen ferner beim Studium dieser Protozoen in das schwierige Kapitel der sogenannten Urzeugung und mit ihm fast an die Grenze der thatsächlichen Forschung.

Die Infusorien.

So lange ich in Berlin studirte, hatte ich das Glück, jeden Freitag, wenn es das Wetter zuließ, mit meinem innig verehrten Lehrer Ehrenberg auf die Infusorienjagd gehen zu dürfen. Die Ausrüstung bestand in einem kleinen Kätscher aus Leinwand, der sich an einen langen, aber zerlegbaren und bequem in der Tasche zu tragenden Stab anschrauben ließ, zahlreichen kleinen Stangengläschen, welche in einer gefächerten Blechkapsel aufbewahrt wurden, und einem guten einfachen Vergrößerungsglase, einer Lupe. So wanderten wir bald zu einem, bald zum anderen Thore hinaus, meistens aber hinter Moabit in die Umgebung des vom Berliner so hoch gehaltenen Plötzensees. An Lachen und Gräben wurde Halt gemacht, wir wußten schon die Standörter von diesem und jenem schönen Thierchen, und es gelang in der Regel dem Professor mit einigen Kätscherzügen, die gewünschte Art oder eine passende Stellvertreterin in einem der sauberen Gläschen zu haben. Am folgenden Tage bei der Vorlesung pflegten dann die Gefangenen den Zuhörern unter dem Mikroskope vorgestellt zu werden. Ich gehe seit jener glücklichen Studienzeit fast nie ins Freie, ohne in ähnlicher Weise, wie eben beschrieben, zum Nachhausebringen von allerlei mikroskopischem Gethier vorbereitet zu sein, denn überall ist es zu haben, wo es noch stehendes oder langsamer fließendes Wasser gibt. Und wenn wir auch in der neuesten Zeit besonders durch Steins langjährige, vorzügliche Untersuchungen zu einem gewissen befriedigenden Abschlusse unserer Kenntnisse über die Infusorien gelangt sind, so ist doch noch vieles auszugleichen. Wären aber auch alle ihre Struktur- und Entwickelungsverhältnisse vollkommen erkannt, so würde die Lust, sie bloß anzuschauen und in ihrer Lebendigkeit zu beobachten, immer und immer wieder in uns rege werden.

Die Entwickelungsgeschichte der Infusorienwelt ist eine höchst lehrreiche. Sie konnte überhaupt nur mit der Entdeckung und Vervollkommnung der Mikroskope beginnen und vorwärts schreiten. Wir müssen es uns versagen, diese Seite zu berücksichtigen. Wenn man aber von den Infusorien, das heißt auf Deutsch den Aufgußthierchen, reden will, so müssen wir wenigstens einige Mittheilungen und Erklärungen über dieses vielfach mißverstandene Wort und die zahllosen darauf bezüglichen Versuche geben. Eine vollständige Geschichte derselben bis 1838 findet man in Ehrenbergs großem, schon bei Gelegenheit der Räderthiere angezogenem Werke. Ich habe keine Veranlassung, eine danach schon vor Jahren gemachte Darstellung dieses merkwürdigen Intermezzo's in andere Worte zu kleiden.

Es war im Jahre 1685, als der berühmte Leeuwenhoeck in einem Tropfen gesammelten Regenwassers die Thierchen entdeckte, die von einer zwei Jahre später erfolgten zweiten Entdeckung

ihren Namen erhielten. Er hoffte, mit Hülfe des Mikroskopes die beißende Eigenschaft des Pfeffers erkennen zu können, und übergoß ihn mit Wasser. Als das Wasser verdunstet war, goß er neues hinzu und war erstaunt, nach einiger Zeit das Gefäß von belebten Geschöpfen wimmeln zu finden, welche jenen aus dem Regenwassertropfen zu gleichen schienen. Solches Resultat ergab die erste, zu einem wissenschaftlichen Zwecke angestellte Infusion; die darin gefundenen Organismen wurden jedoch erst hundert Jahre später von Ledermüller und Wrisberg als Infusionsthierchen bezeichnet. Nachdem Leeuwenhoeck seine Beobachtungen bekannt gemacht, wurde es fast eine Modesache, mit Aufgüssen oder Infusionen Versuche anzustellen. Es kostete so wenig Mühe. Jeder glaubte sich auf sein Auge und sein schlechtes Mikroskop verlassen zu können, und so förderte man ohne Urtheil mitunter die wunderbarsten Dinge aus den Aufgüssen zu Tage. Eine Menge Bücher erschienen, welche dem gebildeten Publikum den Gegenstand zugänglich zu machen suchten. Eins der absonderlichsten hat Sr. kaiserlichen Majestät Ingenieur Griendel von Ach zum Verfasser. Nach den Beschreibungen von Ameisen und Mücken, welche ihm unter dem Mikroskope zu fürchterlichen Ungeheuern mit Zangen, Haken und Schildern anschwellen, theilt er auch ein Pröbchen seiner Infusionsversuche mit. Es handelt sich um nichts Geringeres, als um die Erzeugung eines Frosches. „Ich habe zuletzt nicht weniger eines Frosches wunderliche Hervorbringung an das Weltlicht stellen wollen, welche ich durch das Vergrößerungsglas observirt. Einstmals nahm ich einen Tropfen Maienthau und legte ihn unter das Vergrößerungsglas. Da nahm ich in Acht, wie er sich anfinge zu fermentiren. Den andern Tag sah ich weiter darnach und fand schon ein Korpus mit einem ungestalteten Kopf, setzte es beiseits, und als ich den dritten Tag wiederum selbiges besahe, konnte ich schon abmerken, daß es die Gestalt mit einem großen Kopf und Füßen wie ein Laubfrosch angenommen. Die Figur 12 stellet Alles deutlich vor Augen."

Wie Griendel seinen Frosch schon nicht mit gewöhnlichem Quellwasser entstehen läßt, sondern den geheimnisvollen Maithau sammelt, so nahm man überhaupt alle erdenklichen Flüssigkeiten, Fleischbrühe, Milch, Blut, Speichel, Essig, um damit die verschiedenartigsten lieblichen und unlieblichen Substanzen aus allen Reichen der Natur zu übergießen und sich und gute Freunde an dem Erscheinen des Gewimmels zu ergötzen.

Im allgemeinen machte man dabei folgende Bemerkungen: war das den Aufguß enthaltende Gefäß unbedeckt und der Luft frei ausgesetzt, so war es immer nach kürzerer oder längerer Zeit angefüllt mit Millionen lebender Wesen, die man jedoch nach den Leistungen der damaligen optischen Instrumente nur höchst unvollkommen zu fixiren vermochte. Sparsamer entfaltete sich das Leben dieser kleinen Welt, wenn das Gefäß leicht, auch nur mit einem Schleier, bedeckt war. Nur in seltenen, oft zweifelhaften Fällen aber berichten die unermüdlichen Forscher, daß in der luftdicht verschlossenen Flasche sich ein Leben entwickelt habe; und noch zweifelhafter erschien dies, wenn das Wasser vorher abgekocht oder destillirt oder nach der Einfüllung zum Sieden gebracht war. Ferner bemerkte man, daß sich bald auf der freistehenden Infusion, wie überhaupt auf freien, vom Winde nicht bewegten Gewässern ein Häutchen bilde, das, so unschuldig es auch ist, zu den sonderbarsten Vermuthungen Anlaß gab.

Woher kamen jene Lebensformen? Hören wir darüber einige der damaligen und der neueren Naturforscher. Ihre Ansichten sind, wie gesagt, meist herbeigeführt durch mangelhafte Beobachtungen und Instrumente, welche die so verschieden gestalteten und beschaffenen Organismen als ziemlich gleichmäßige und nicht näher bestimmbare Körperchen erscheinen ließen. Die so glänzend und beredt vorgetragenen Lehren Buffons sind nur verständlich im Zusammenhange mit seiner allgemeinen Theorie über das Wesen der Naturkörper; es ist um so wichtiger, einiges daraus kennen zu lernen, als die jetzige Periode der Wissenschaft in einigen wesentlichen Punkten sich ihnen nähert. Er war überzeugt, daß es eine ununterbrochene Reihe von den vollkommensten zu den unvollkommensten Wesen gebe. „Ein Insekt", sagt er in diesem Sinne, „ist weniger

Thier, als ein Hund, eine Auster ist noch weniger Thier, als ein Insekt, eine Meernessel oder ein Süßwasserpolyp ist es noch weniger, als eine Auster. Und da die Natur durch unmerkliche Abstufungen geht, müssen wir Wesen finden, die noch weniger Thier sind, als eine Meernessel oder ein Polyp. Es gibt Wesen, welche weder Thiere, noch Pflanzen, noch Mineralien sind, und welche den einen oder den anderen anzureihen ein vergeblicher Versuch sein würde." Wenn wir dazu folgenden Ausspruch nehmen: „Ich vermuthe, daß man bei genauer Betrachtung der Natur Mittelwesen entdecken würde, organisirte Körper, welche, ohne z. B. die Kraft zu haben, sich fortzupflanzen, wie die Thiere und Pflanzen, doch eine Art von Leben und Bewegung zeigten; andere Wesen, welche, ohne Thiere und Pflanzen zu sein, doch zur Zusammensetzung beider etwas beitragen könnten; und endlich noch andere Wesen, welche nur die erste Ansammlung der organischen kleinsten Formbestandtheilchen (molécules organiques) wären"; so kommen wir zu seinen Ansichten über das Leben, was er in den Infusionen fand. Wenn nämlich in den Aufgüssen auf Fleisch, Gallerte von Kalbsbraten, Pflanzensamen und dergleichen sich bald lebende Körperchen zeigten, so meinte er, daß es eben die belebten kleinen Theilchen wären, aus denen Fleisch und Pflanzenstoff zusammengesetzt seien. Und so sagt er denn auch, ein organisches Wesen zerstören, wie es durch die Infusion geschieht, heiße weiter nichts, als die belebten Theilchen, aus denen es zusammengefügt, von einander sondern. Der Tod war ihm ein Zerfallen in unzähliges Leben, was von neuem in den Kreislauf anderer Organismen eingehe. Buffons wärmster Anhänger war Needham. Beider zum Theil gemeinschaftliche Versuche fallen gerade in die Mitte des vorigen Jahrhunderts. Auch die Ansichten anderer berühmten Naturforscher jener Zeit sind den Buffon'schen verwandt. Wrisberg in Göttingen wäre zu nennen, und auch der sonst so nüchterne dänische Zoolog O. Fr. Müller betrat das gefährliche Feld der Vermuthungen, wo die Beobachtungen aufhörten, und war der Ansicht, daß Pflanzen und Thiere in mikroskopisch kleine lebende Bläschen sich auflösten, verschieden an Stoff und Bau von den wahren Infusorien, und daß aus diesen lebendigen Bläschen alles höhere Leben sich wieder gestalte.

Der bedeutende Fortschritt Müllers liegt darin, daß Buffon die Existenz einer eigentlichen Thierklasse der Infusorien gar nicht erkannt hatte, während Müller die wahren Thiere wohl unterschied von den zu seiner Theorie des organischen Lebens gehörigen Urbläschen. Der durch seine mikroskopischen Leistungen bekannte Freiherr von Gleichen ruft darüber aus: „Eine wahrscheinlichere Hypothese wird der menschliche Witz wohl schwerlich ausdenken können".

Von den älteren Forschern, welche mit Buffons geistreichen Phantasien sich nicht befreundeten, verdient vor allen der berühmte Spallanzani genannt zu werden. Er trat 1768 wissenschaftlich gründlich dagegen auf, daß aus den zur Infusion verwendeten Stoffen selbst, seien es nun organische oder unorganische, die lebenden Wesen sich elternlos entwickeln sollten. Als entschiedener Gegner dieser Urzeugung, der sogenannten generatio spontanea oder aequivoca, behauptete er, daß Thier- und Pflanzenkeime durch die Luft, die man von den Gefäßen wohl nie völlig absperren könne, in die Infusion eingeführt würden; und wenn auch die Entwickelung der von den schon bestehenden Arten der Infusionsthierchen herrührenden Keime mitunter durch die in den Aufgüssen enthaltenen Thier- und Pflanzenstoffe begünstigt würde, seien diese doch durchaus nicht unumgänglich nöthig, wie das auch in reinem Wasser sich mit der Zeit zeigende reiche Leben beweise.

Wir wollen nicht die Fortschritte ins einzelne verfolgen, welche die Infusorienkenntnis bis dahin erfuhr, als Ehrenberg in diesen noch so dunkeln und räthselvollen Theil der Naturgeschichte Licht brachte. „Ich gewann", sagt er, „schon im Jahre 1819 den direkten, bisher nicht vorhandenen Beweis des Keimens der einzelnen Pilz- und Schimmelsamen, wodurch die Entstehung dieser Pflänzchen aus generatio spontanea wegen der vorhandenen Menge der Samen sehr beschränkt und unnöthig erschien, Münchhausens von Linné als unsterblich gepriesene Entdeckung aber, daß diese Samen Infusorien oder Luftpolypen wären, als unrichtig zuerst streng bewiesen war." Um über die Infusionsthiere zu einer ähnlichen Gewißheit, wie über die Schimmel-

und Pilzbildungen zu gelangen, stellte er lange Reihen von Versuchen an. Das Resultat faßt er so zusammen: „Gewiß niemand von allen bisherigen Beobachtern hat je durch Aufgüsse ein einziges Infusorium gemacht oder geschaffen, weil allen, welche dergleichen erforscht zu haben meinten, die Organisation dieser Körperchen völlig entgangen war, sie mithin nie mit derjenigen Genauigkeit beobachteten, welche nöthig erscheint, um einen so wichtigen Schluß zu ziehen. Weil ferner bei einer, mit Benutzung der besten jetzigen Hülfsmittel vorgenommenen und durch über siebenhundert Arten durchgeführten Untersuchung mir selbst nie ein einziger Fall vorgekommen ist, welcher zu überzeugen vermocht hätte, daß bei Infusionen, künstlichen oder natürlichen, eine Entstehung von Organismen aus den infundirten Substanzen stattfände, vielmehr in allen, am speciellsten beobachteten Fällen eine Vermehrung durch Eier, Theilung oder Knospen in die Augen fiel". Ehrenberg zeigte, daß die am schnellsten und häufigsten in den Aufgüssen erscheinenden Thiere fast immer denselben höchst gemeinen Arten angehören, die über die ganze Erde als Kosmopoliten sich verbreitet finden. Die meisten, schönsten und größten Infusorien können in fauligem Wasser überhaupt gar nicht bestehen und kommen daher nie in den Infusionen zum Vorscheine.

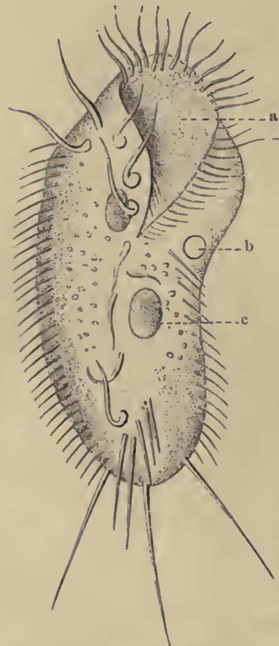
Wenn nun aber auch heute niemand mehr daran denkt, die Wesen, die wir nach Ausscheidung vieles Fremdartigen mit einem geschichtlich gerechtfertigten, aber doch sehr unpassenden Namen „Infusionsthierchen" nennen, aus Aufgüssen „freiwillig" entstehen zu lassen, so ist doch die Grundfrage über die Möglichkeit der Entstehung organischer Körper auf elternlosem Wege durch den direkten unanzweifelbaren Beweis bis zum heutigen Tage noch nicht entschieden. Es würde uns aber von dem gegenwärtigen Thema über die wahren Infusionsthiere viel zu weit abführen, wollten wir auch nur die höchst interessanten von dem Pariser Chemiker Pasteur angestellten Infusionsversuche sowie die Zweifel gegen ihre allgemeine Gültigkeit wie sie z. B. der Botaniker Nägeli ausgedrückt, im Fluge besprechen.

Die Infusionsthiere sind See- und Süßwasserbewohner, welche in ihrer Erscheinung und Lebensweise so sehr an die mikroskopischen Strudelwürmer (siehe S. 148) erinnern, daß ich schon vor Jahren mich veranlaßt sah, sie überhaupt jenen niedrigen Würmern anzureihen. Wer der Abstammungstheorie huldigt, wird nicht umhin können, die Strudelwürmer von infusorienartigen Thieren abzuleiten. Man ist durch vielfach übertriebene Ausdrucksweise gewöhnt, den Infusorien eine solche Kleinheit anzudichten, als ob nur das stark bewaffnete Auge von der Existenz der einzelnen sich überzeugen könne. Nun sind allerdings nicht wenige erst bei hundert- bis dreihundertmaliger Vergrößerung deutlich im Umrisse wahrzunehmen, viele andere aber findet der Kenner mit bloßem Auge in dem gegen das Licht gehaltenen Gläschen heraus. Eine bestimmte typische Form kommt ihnen gemeinsam nicht zu, und ohne nähere Berücksichtigung gewisser, den echten Infusorien nie mangelnder Organe ist eine Verwechselung mit Larvenformen anderen niederer Thiere leicht. Indeß hat man sich zuerst daran zu halten, daß die große Mehrzahl der Sippen äußerlich mit Flimmerorganen versehen ist, die entweder auf eine Körperseite oder sogar nur auf eine Spiralreihe beschränkt sind, oder den Körper, in enge Reihen gestellt, mehr gleichmäßig bedecken. Bei den meisten hilft dann noch zur ferneren Konstatirung der Infusoriennatur die Auffindung des Mundes als eines ansehnlichen spiraligen Spaltes oder Trichters.

Wir machen uns zuvörderst mit ein paar Sippen verschiedener Ordnungen bekannt, an denen wir das Gemeinsame und das Eigenthümliche hervorheben; diese Beispiele genügen zu einer ersten Einsicht in den Bau und die Lebensverhältnisse der Gesammtheit, die wir in der Neuzeit in größter Vollständigkeit in einem ausgezeichneten Werke des Prager Professors Stein behandelt finden.

Alle diejenigen Sippen, welche, meist von flacher, muschelförmiger Gestalt, nur auf einer Körperseite bewimpert sind, faßt Stein als die Ordnungsgruppe Amphitricha zusammen. Dahin als eine der gemeinsten Sippe Waffenthierchen (Stylonychia) und wiederum die gegen

¼ Millimeter lange Art Muschelthierchen (Stylonychia mytilus). Es ist sehr wenig wählerisch in Bezug auf die Gewässer, in denen es fortkommt und sich zu unzählbaren Mengen multiplicirt. In der Abbildung wendet es uns die allein mit Wimpern verschiedener Art besetzte Bauchseite zu. Eine große, sich nach unten verengende Bucht (a) ist mit Wimpern umsäumt, durch deren Strudel der eigentlichen, im Grunde dieses Spaltes befindlichen Mundöffnung Nahrung zugeführt wird; auch schwimmt das Thier in stetiger, gleichförmiger Bewegung mittels dieser Wimpern und der beiden Wimperreihen, welche rechts und links über den Körperrand hervorragen. Es kann aber auch gehen, indem es sich auf die Spitzen der gekrümmten stärkeren Wimpern und der griffelförmigen starken Wimpern in der Nähe des Hinterendes stützt. Die drei hinten ausgestreckten Borsten sind unbeweglich. Mit diesen reichen Bewegungsmitteln ausgestattet, klettert es mit großer Behendigkeit zwischen den mikroskopischen Pflänzchen umher, fast ununterbrochen Speise, kleine Arten der eigenen Klasse und mikroskopische Algen in den Schlund hinabstrudelnd. Ein nie mangelndes Organ ist die Blase b, welche in ziemlich regelmäßigen Pausen von zehn oder zwölf Sekunden sich zusammenzieht und ihren wasserklaren Inhalt durch eine feine Oeffnung nach außen entleert.



Muschelthierchen (Stylonychia mytilus). Natürl. Größe ¼ Millim.

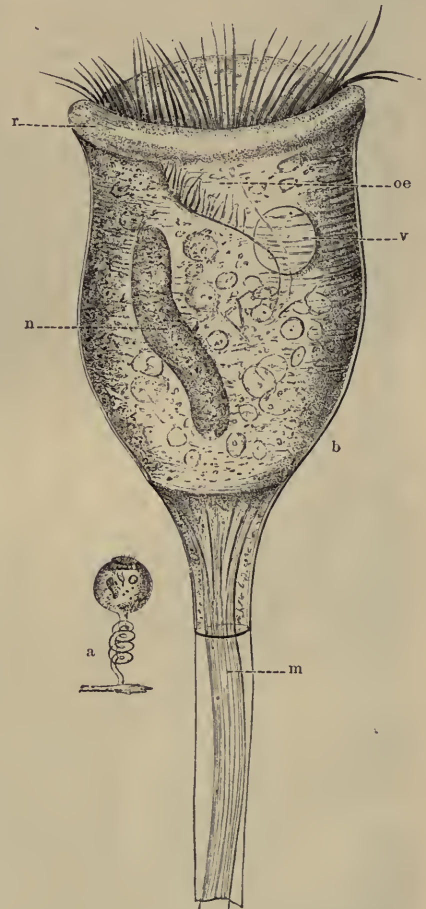
Obgleich die kontraktile Blase bei den meisten Arten eine ganz bestimmte Stelle einnimmt und nach dem Zusammenziehen sich jedesmal genau zum ehemaligen Umfang ausdehnt, oder, was dasselbe besagt, wieder anfüllt, kann man ihr doch nicht im eigentlichen Sinne des Wortes eine Begrenzungshaut zuschreiben. Sie ist eine Höhlung in der Rindenschicht des Körpers, welche aus ganz dickflüssigem Protoplasma besteht. Damit hängt auch zusammen, daß die oben erwähnte Oeffnung auch keine regelrechte, durch Zusammenziehung ihrer Umgebung sich schließende Oeffnung zu sein scheint, sondern ein feiner, bei jeder Zusammenziehung des Organs entstehender Riß, der durch Zusammenfließen des Protoplasma sich wieder schließt. In der Mittellinie des Leibes erblicken wir ferner zwei rundliche Körper (c), welche man als Kerne (nucleus) bezeichnet. Dieselben sind lange Zeit für die Fortpflanzungsorgane der Infusorien gehalten worden, indem man ihren Zerfall in wahre Eier beobachtet haben wollte, oder kugelige Keime aus ihrer Theilung hervorgehen ließ. Diese sollten sich zu bewimperten Sprößlingen entwickeln. Neuere Beobachtungen haben indessen diese angebliche Vermehrung in ein sehr zweifelhaftes Licht gestellt. Der oder die Kerne scheinen vielmehr die Bedeutung von wirklichen Zellkernen oder ähnlichen Gebilden zu haben und bei der Theilung und der sogenannten Konjugation eine wichtige Rolle zu spielen, indem sie erst zerfallen und damit zur Bildung neuer Kerne und zur Verjüngung des ganzen Körpers Veranlassung geben.

Die Konjugation ist gerade bei der Stylonychia gründlich beobachtet worden. Es legen sich zwei Thiere aneinander und verschmelzen zum Theil miteinander, während welcher Zeit die Umformung der Kerne vor sich geht. Die frühere Meinung, daß die Konjugation die Einleitung zur Bildung von Keimsprößlingen sei, welche ihre Mutterkörper durchbrechen und während eines Schwärmzustandes eine bedeutende Verwandlung durchmachten, hat einer gänzlich anderen Deutung Platz machen müssen. Bütschli, einer der neuesten und geschicktesten Beobachter dieser zu vielen Täuschungen Veranlassung gebenden Verhältnisse, sagt darüber: „Ich habe die vermeintlichen Embryonalkugeln von außen in konjugirte Stylonychia eindringen, sich hier vermehren und wieder ausschwärmen sehen, und habe den experimentellen Beweis für die parasitische Natur dieser Embryonen ferner dadurch geliefert, daß ich ein mit ihnen inficirtes Thier mit einem nicht angesteckten

unter dem Deckgläschen zusammensperrte und nun gesehen habe, wie dieses letztgenannte Thier von den aus dem ersteren hervorgegangenen (vermeintlichen) Embryonen angepackt wurde, daß dieselben in jenes eindrangen und zu sich vermehrenden Embryonalkugeln wurden."

Wir vergleichen nun hiermit eine Sippe aus einer anderen Ordnung und zwar ein Glockenthierchen, welche den Stamm der Ordnung Peritricha bilden. In dieser ist der Körper bis auf eine Wimperspirale oder einen Kreis von Härchen nackt. Die Glockenthierchen oder Vorticellen, eine der bemerkenswerthesten großen Sippen der Infusorien, sitzen in der Regel fest und bestehen alsdann aus dem eigentlichen Körper und dem Stiele.

Alle Arten, welche keine Stöcke bilden, sondern als Einzelindividuen auf einem spiralig zusammenziehbaren Stiele sitzen, werden als Sippe Vorticella zusammengefaßt. Unsere Abbildung zeigt in a bei mäßiger Vergrößerung eine solche Vorticelle in dem Zustande, in welchem der Stiel zusammengeschnellt ist, wobei in der Regel auch der Vorderkörper sich zusammenzieht und kugelig wird. Daneben (b) ist das Thier in einer Vergrößerung, durch welche die wichtigeren charakteristischen Theile deutlich werden. Im hohlen Stiele fällt ein streifiges Band (m) auf, welches sich mit einer Muskelfaser vergleichen läßt. Seine Verkürzung bedingt das spiralige Zusammenlegen des Stieles. Man sieht, daß es da, wo der Stiel aus der Leibeswand hervorgeht, auch in der Körpermasse wurzelt. Die drei wichtigsten Organe, welche wir bei der Stylonychia kennen lernten, der Schlundtrichter (oe), die Blase (v) und der Fortpflanzungskörper (n), bezeugen die intime Verwandtschaft zwischen den sonst so verschieden aussehenden Thieren, während der lippenartig gewulstete, inwendig die langen Wimpern tragende Rand (r) eine Eigenthümlichkeit der Glockenthierchen ist.



Vorticelle. a Mäßig, b 600mal vergrößert.

Außer der Form, wo jedes Individuum für sich auf einem Stiele isolirt ist, gibt es eine zweite Hauptform, Carchesium, bei welcher der Stiel mit der Bildung von Knospen sich verästelt und wahre Vorticellenbäume entstehen. Ich kenne kaum ein lieblicheres mikroskopisches Schauspiel, als solch einen lebendig bewegten Blumenstock, wenn bald einzelne Blumen oder die auf einem gemeinsamen Aste befindlichen zusammenzucken, bald der ganze Baum, wie elektrisch getroffen, zusammenfährt, um sich langsam wieder zu entfalten. Das Zusammenschnellen geschieht durch ein den hohlen Stiel durchziehendes muskelartiges Band, dessen noch andere Formen, einzeln und verästelt, ermangeln. Diese letzteren bilden die Untergattung Epistylis, der unsere (S. 550) abgebildete Art, das nickende Glockenthierchen, angehört. Es führt seinen Specialnamen von der Eigenthümlichkeit, daß es, erschreckt oder gestört, an der Uebergangsstelle vom Körper zum Stiel umknickt. Die Kennzeichen der Glockenthierchen haben wir, außer in den berührten, in ihrem nackten, vorn gewöhnlich schiefen Körper. Hier findet sich entweder ein schief aufgesetzter Deckel, unter dessen hervorstehendem Rande die Mundöffnung liegt, oder es ist, wie bei Epistylis, eine förmliche Ober- und Unterlippe mit Wimperbesatz ausgebildet, zwischen denen der tief in den Leib hinab-

ragende Mundtrichter beginnt. Dicht darunter sieht man die kleine kontraktile Blase und dahinter eine einfache gekrümmte, bandförmige Drüse, an Stelle der beiden elliptischen Kerne der Stylonychia. Ueber die Bildung der Epistylis-Bäumchen hat Stein folgendes beobachtet. „Die Thiere eines Bäumchens und damit auch die Aeste desselben vermehren sich durch Längstheilung der schon vorhandenen Thiere. Noch ehe die von vorn und hinten einander entgegenkommende Einschnürung bis zur vollständigen Sonderung zu zwei neuen Individuen vorgerückt ist, sieht man schon, wie die von einander getrennten Basalenden der neuen Individuen auf ganz kurzen partiellen Stielen sitzen, die also bald nach dem Beginne des Theilungsprocesses aus den frei werdenden Körperbasen ausgeschieden werden müssen. Ist die Längstheilung vollendet, so sind die besonderen Stiele jedes Individuums immer noch sehr kurz. Bei ihrer weiteren Verlängerung, die natürlich immer nur an der Stelle, wo sie mit dem Thierkörper zusammenhängen, erfolgt, eilt häufig das eine Individuum dem andern voraus, und das Individuum auf dem längeren Stiele schickt sich dann auch früher zu einer neuen Theilung an, als sein Gefährte von derselben Generation, und die Folge davon ist eben, daß die Thiere eines Bäumchens nicht alle in gleicher Höhe liegen.



Nickendes Glockenthierchen (Epistylis nutans). Natürl. Größe der Glocken 1/10 Millim.

„Nicht immer endigen die sämmtlichen Aeste eines Bäumchens in Thieren, sondern einzelne Aeste sind von den Thieren, welchen sie selbst ihren Ursprung verdanken, verlassen worden. Dem Ablösen der Thierchen scheint niemals die Bildung eines Wimperkranzes am hinteren Körperende vorauszugehen", wie solches bei den übrigen Glockenthierchen und namentlich auch den sich ablösenden Knospen stattfindet. Die abgelösten Thierchen bleiben ausgestreckt und schwimmen mittels ihres Stirnwimperkranzes im Wasser umher, um an einer anderen Stelle später die Grundlage eines neuen Bäumchens zu werden. Sehr häufig traf ich einzelne Individuen, welche eben erst ein Rudiment eines Stieles aus ihrer Basis ausgeschieden hatten. Eben so häufig fand ich Stämmchen, die nur erst zwei (unsere Abbildung) oder drei Thierchen trugen".

Die Kolonien der Vorticellen erregten schon vor der Mitte des vorigen Jahrhunderts die Aufmerksamkeit der Mikroskopiker. Sie wurden Trichterpolypen, auch Afterpolypen genannt, und Rösel und seine Zeitgenossen wußten, daß sie sich gern auf Schwimmkäfern und Wasserschnecken ansetzen und dem unbewaffneten Auge wie ein Schimmel sich darstellen. „Es kamen mir, erzählt er in den Insektenbelustigungen, dergleichen Käfer in dem Wasser, worinnen ich sowohl Armpolypen als Afterpolypen suchte, unter anderen Wasserinsekten öfters vor. Da ich nun aber keineswegs vermuthete, daß das, was an ihnen hing, ein Haufen lebendiger Kreaturen wäre, sondern solches für einen Schimmel hielte, so ließ ich sie öfters, ohne auf selbige zu achten, dahin schwimmen. Weil es aber des Schimmels sehr viele Arten gibt, so bekam ich einmal Lust, diesen an dergleichen Käfern hängenden Schimmel ebenfalls zu untersuchen. Ich brachte also einen solchen Käfer unter mein zusammengesetztes Mikroskopium. Was den vermeinten Schimmel anbelanget, so bestande derselbe aus lauter lebendigen Kreaturen, wovon ich durch ihr beständiges Zucken, welches allen Afterpolypen eigen ist, mehr als zu gewiß versichert wurde."

Bei einer dritten Familiengruppe oder Ordnung, den Heterotricha Steins, ist der Körper über und über mit reihenweise gestellten Wimpern bedeckt, und eine Reihe größerer Wimpern umgibt außerdem die Mundspalte.

Hierher gehört die Gattung Trompetenthierchen (Stentor). Eine sehr häufig vorkommende Art, Rösels Trompetenthierchen der Neueren, ist von diesem Naturforscher unter dem Namen „der schallmeienähnliche Afterpolyp" sehr gut beschrieben worden. „Es findet sich selbige Art am häufigsten an der unteren Fläche der Meerlinsen, an welchen sie mit ihrem spitzigen

Hintertheile festsitzen. Wenn man die Thiere betrachtet, so verändern sie fast alle Augenblicke ihre Gestalt; und ob sie gleich dieselbe immerzu verändern, so bleibt der Körper doch allezeit vorne am dickesten, der Theil aber, womit sie sich ansetzen, am dünnesten und spitzigsten. Oeffnet ein solcher Afterpolyp sein dickes Vordertheil, wo eigentlich der Kopf und Mund sind, so gleicht solches dem weiten Schallloche einer Trompete oder Schallmeie, und da hat er auch, wie dieses, eine vertiefte Höhlung, an seinem Rande aber ist es, wie unsere Augendeckel, mit einer Reihe kurzer, aber doch gleich großer Härlein besetzet, mit welchen ein solcher Afterpolyp wechselsweis vippert. Mit dieser Mündung können aber dergleichen Afterpolypen einen beständigen Wirbel im Wasser erregen, und durch solchen viele und mancherlei kleine Körper in sich ziehen, auch wieder, was ihnen dann nicht anständig ist, von sich stoßen. Bei ihren verschiedenen Bewegungen verlängern sie bald ihren Leib oder sie strecken denselben völlig aus, und da öffnen sie allezeit den vorderen Theil. Bald verkürzen sie denselben und ziehen ihn schnell zusammen, bald aber schwimmen sie, und da wird die Gestalt ihrer Körper ebenfalls auf mancherlei Weise verändert. Wenn sie an einer Meerlinse sitzen, und man betrachtet dieselbe mit Aufmerksamkeit, so wird man folgende Veränderungen an ihrem Körper beobachten. Sie können nämlich selbigen so zusammenziehen, daß man fast gar nichts erblicket; bald darauf aber kommt er wieder kolbenförmig zum Vorscheine. Darauf öffnete sie ihren vorderen Theil. Gleichwie sich aber zwischen diesen Bewegungen, bald da bald dorten, einer von diesen Afterpolypen schnell einziehet und wieder ausstrecket, so verschwinden sie auch, wenn sie etwa eine Erschütterung verspüren, alle auf einmal. Wenn sie sich von dem Orte, woran sie erst gesessen, wegbegeben, wie dann bald mehrere



Röſels Trompetenthierchen (Stentor Röselii). 200 mal vergrößert.
(Nach dem Leben von Simroth.)

derselben ihre übrigen Gesellen verlassen und im Wasser herumschwimmen, aber auch wieder zu ihrer Gesellschaft zurückkehren, oder anderswo ihren Sitz nehmen: so verändern sie ihre Gestalt ebenfalls auf verschiedene Weise, und da sehen sie bald kurz und dick aus, bald lang, bald dick und klein. Im Schwimmen machen sie bald eine gerade, bald aber auch eine geschwungene Linie, und zuweilen einen Kreis."

Unsere Abbildung läßt uns zunächst jene wichtigen, die echten Infusorien kennzeichnenden Theile sehen, den Mundtrichter innerhalb der Wimperspirale des Vorderendes, rechts davon die Blase und in der Mitte des Leibes den lang gezogenen Kern. Die Stentoren lieben es, mit dem Hinterende sich festzusetzen. Sie können dasselbe wie eine Art von Saugnapf benutzen; außerdem sind aber dabei die längeren Wimpern behülflich, welche offenbar klebrig sind und den Wurzelfüßchen der Rhizopoden (siehe unten) sehr nahe zu stehen scheinen. Die zahlreichen Gestaltveränderungen, welche Rösel uns beschrieben hat, werden durch muskelartige Protoplasmastränge hervorgebracht. Selbst bei vollständiger Streckung ist die Körperoberfläche, außer am Hinterende, nicht ganz glatt, sondern es verlaufen in der Längsrichtung Furchen. Eben in diesen Furchen, unter dem den ganzen Körper überziehenden Oberhäutchen, liegen die kontraktilen Protoplasmabänder, bei deren Zusammenziehung die Oberhaut sich runzelt. In den Thalfurchen befinden sich auch die regelmäßigen Wimperreihen, welche in den Streifen wurzeln. Es ergibt sich daraus die Erklärung der hier und bei anderen Infusorien leicht zu beobachtenden Erscheinung, daß die Thiere die Richtung im Schwimmen schnell wechseln und bald mit dem Vorder-, bald mit dem Hinterende vorausgehen können. Es bedarf nämlich nur einer vom kontraktilen Streifen ausgehenden Stellung des Wurzeltheiles der Wimpern in der Richtung nach hinten oder vorn, um den Körper nach vorn oder hinten zu bewegen.

Das Bild des Rösel'schen Stentors zeigt uns noch einen seitlichen geschwungenen Streifen solcher starken Wimpern, wie sie sich auf der Spirale des Vorderendes finden. Schon Trembley hatte seit 1744 diese Erscheinung an den Stentoren verfolgt. Er hatte bemerkt, daß einzelne Thiere diesen Wimperstreifen besitzen, andere nicht; er hatte gesehen, daß damit eine Theilung eingeleitet wird, welche schief durch das Thier geht, und wobei aus jener Anlage die Mundspirale des neuen Hinterthieres wird. In neuerer Zeit hat ein französischer Forscher, Fermontel diesen Vorgang beschrieben. Er beginnt mit der Erhebung eines gezähnelten Hautstreifens, der sich in die bewimperte Linie verwandelt. Dieselbe steigt bis ungefähr zur Mitte des Körpers mehr oder weniger schief herab, worauf eine quere schiefe Einschnürung erfolgt, während welcher der untere Theil der Wimperscheide sich in die Mundspirale des neuen Hinterindividuums verlängert, der vordere Theil aber eingeht. Die Abschnürung ist bald so tief, daß es aussieht, als ob das Vorderthier wie in einem Trichter im Hinterthiere stecke. Jenes hat die Wimperspirale, die kontraktile Blase, Mund und Schlund behalten, vom Kern die obere Hälfte. Abgesehen von der Kernhälfte, hat das Hinterthier sich alle diese Organe neu bauen müssen.

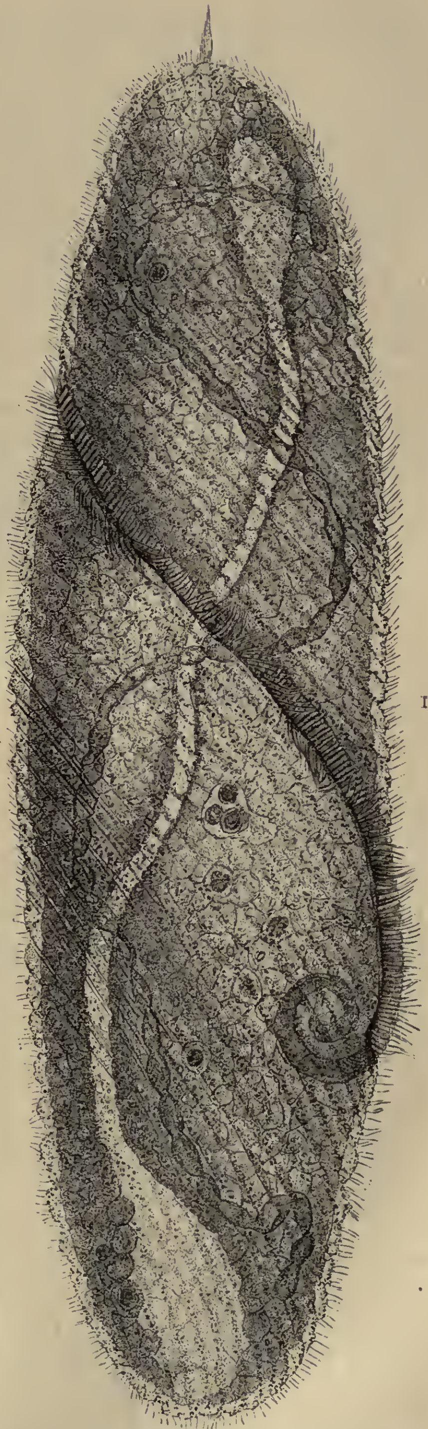
In dieselbe Gruppe reiht sich die Sippe Spiralmund (Spirostomum) ein. Der Name ist von der sich spiralig über den Körper ziehenden Wimperreihe gegeben, deren hinteres Ende sich in den Mundtrichter vertieft. Neben den Wimpern verläuft eine Art von Klaviatur, muskelartige Streifen, von denen je einer zu einer Wimper gehört und deren Bewegung und Stellung regelt. Die abgebildete Art, Spirostomum ambiguum, hat mehrere auszeichnende Eigenschaften. Sie erreicht eine Länge von einer bis anderthalb Linien, so daß sie unter ihren Klassengenossen ein wahrer Riese ist und leicht mit einem Strudelwurme zu verwechseln ist. Die kontraktile Blase verlängert sich gefäßartig und erstreckt sich vom Hinterende bis fast zum Vorderende. Die den Muskeln zu vergleichenden Streifen der Hautschicht verlaufen spiralig in großer Regelmäßigkeit,

und wenn sie sich, was häufig geschieht, allesammt zusammenziehen, so verkürzt sich der Körper in einer Spiraldrehung. Diese Eigenthümlichkeit findet sich zwar nicht allein bei Spirostomum, ist aber hier am schönsten zu sehen. Das Thier ist ziemlich gemein, kommt aber nie in solchen dem Auge auffallenden und für die Beobachtung anziehenden Gesellschaften vor, wie die Trompetenthierchen.

In der vierten Ordnung, Holotricha, sind alle die Sippen mit gleichförmigem Wimperkleide vereinigt. Wir verzichten aber auf weitere Beschreibung einzelner Sippen und Arten, die uns eine Menge äußerer Verschiedenheiten darbieten würden, in den Grundzügen ihres Baues aber mit den übrigen Repräsentanten übereinstimmen. Auf dieser Grundlage versuchen wir daher das angefangene Bild des Infusorienlebens noch weiter auszuführen.

Daß die Infusorien sich hinsichtlich ihrer Bewegungswerkzeuge bedeutend über die anderen Protozoen erheben, wird sich bei der Betrachtung der letzteren ergeben. Der Fortschritt der Infusorien liegt in der Streifenbildung des Protoplasma, überhaupt im Gegensatze einer festeren, entweder nur elastischen (Stylonychia) oder selbständig zusammenziehbaren Hautschicht zum weicheren Binnen-Protoplasma. Dies ist der Punkt, den wir noch näher zu besprechen haben, da gerade dieses das Innere der Infusorien ausfüllende Protoplasma ihre engere Verwandtschaft mit den Urthieren bekundet, und überhaupt das Verständnis des ganzen Organismus des Infusorienleibes erst dann erschlossen wird, wenn man das Protoplasma als Ernährungsorgan kennen gelernt hat.

Gleich den Räderthieren kann man auch die Infusorien leicht unter dem Mikroskope beim Fressen beobachten; man hat sie nur so unter dem Deckgläschen festzuhalten, daß sie nicht aus dem Gesichtsfelde sich fortbegeben, aber doch noch so viel Spielraum haben, um ihre Wimpern spielen zu lassen und damit die fein zertheilten Nahrungspartikelchen, einzellige Algen, namentlich aber Karmin oder Indigo, dem Munde zuzustrudeln. Die von den Wimpern der Mundspalte erregte Strömung streicht, wie man an lebhaften Bewegungen der hineingerissenen Körperchen sieht, in einem geraden oder, nach der Form des Mundtrichters, wirbelnden Strome gegen den Mund zu, und an und in ihm häuft sich nun ein ansehnlicher Speiseballen an, der dann



Spiralmund (Spirostomum ambiguum). Stark vergrößert. (Nach dem Leben von Simroth.)

durch einen Schlund weiter in den Leib hinabgedrückt wird. Es folgt Ansammlung eines neuen Ballens und abermaliges Verschlingen. Manche Infusorien, z. B. die Gattungen Lippenzähnchen, Börsenthierchen (Chilodon, Bursaria), verschlingen auch Algen und Konferven, welche länger als ihr eigener Körper sind, und mit denen sie umherschwimmen, als hätten sie einen Balken halb im Leibe. So sicher es nun bei allen feste Nahrung aufnehmenden Infusorien ist, daß sie Mund und Schlund besitzen, so sicher ist festgestellt, daß sie dahinter nichts weiter von einem Darmkanal haben. Vielmehr ist ihr Inneres mit Sarcode erfüllt, welche nicht scharf gegen die Rindensarcode abgesetzt ist, und in diese Substanz hinein gelangen die Speisen und werden von derselben verdaut bis auf die Reste, welche durch eine bestimmte Oeffnung entleert werden. Es hat etwas unseren, aus dem täglichen Leben geschöpften Anschauungen durchaus Widersprechendes, daß es Thiere geben könne, bei welchen hinter dem Schlunde weder Magen noch Darm, sondern ein bloßer „Verdauungsraum" sich befinden soll, und derselbe noch dazu erfüllt mit einer zum Thiere gehörigen und in eigenthümlicher Bewegung kreisenden Substanz. Denn in der That, die das Innere der Infusorien füllende Sarcode bewegt sich sammt den aufgenommenen Speisetheilen. Uns beschäftigt nicht die physiologisch-physikalische Lösung dieser Thatsache, wir haben dieselbe nur mit der gleichen zusammenzuhalten, der wir schon auf Seite 148 bei der Schilderung der Strudelwürmer Erwähnung gethan.*) Demjenigen, der sehen will, wird das Verwandtschaftsverhältnis der Infusorien zu jenen niederen Würmern um so klarer, als auch die äußere Körperform vieler ganz bewimperter Infusorien, die Bewimperung selbst, endlich das Vorkommen gewisser stabförmiger Nesselorgane in beiderlei Organismen die deutlichsten Fingerzeige geben.

Die verdauende Protoplasmamasse wird uns aber weniger wunderbar erscheinen, wenn wir uns unten noch mit ganzen Thier- oder Wesensklassen werden bekannt gemacht haben, welche in noch einfacherer Weise als die Infusorien vermittels ihres Protoplasma Nahrung aufnehmen und verdauen.

Eine strenge Sonderung der Infusorien in Fleisch- und Pflanzenfresser ist nicht durchzuführen; sie nehmen auf, was von mikroskopischen Organismen ihnen vor den Schnabel kommt, und das sind vorzugsweise chlorophyllhaltige Pflänzchen. Kleinere Infusorien werden zwar gelegentlich von den athletischen Formen ihrer Zunft verschluckt, das sind aber doch nur Ausnahmen, während sie in der Regel im Stande sind, dem gefährlichen Strudel sich durch die Flucht zu entziehen. Die Hauptnahrung der Infusorien besteht in denjenigen niedrigsten Pflanzen, die man als einzellige Algen, Navikulaceen und Oscillatorien und deren Anhang kennen lernt. Die schmutzigen Flocken, welche besonders auf stehenden Gewässern während der Sommerszeit erscheinen, bestehen fast ausschließlich aus diesen niederen Organismen, und zwischen ihnen und auf ihre Kosten entfaltet sich die Infusorienwelt. Die einen wie die anderen entstehen und vermehren sich durch natürliche Fortpflanzung; diese Vorgänge beanspruchen aber nicht, wie bei den höheren Thierklassen, Monate, sondern Tage oder sogar nur Stunden.

Die Fortpflanzungsverhältnisse wurden schon oben berührt. „Theilung und Knospenbildung, vielleicht auch innere Keimbildung, müßten, mit einander vereinigt — so faßt Bronn die Angaben darüber zusammen — in Verbindung mit der Kürze der Zeit, nach welcher ein junges Thierchen selbst wieder vermehrungsfähig wird, zu ganz ungeheueren Zahlenergebnissen führen, wenn nicht die Erschöpfung des sich vermehrenden Individuums denselben eine Grenze setzte. Man muß daher die wirklich beobachtete Vermehrung von der bloß auf einige Fälle hin berechneten wohl unterscheiden. So bedarf die Theilung einer Vorticelline nur dreiviertel bis eine Stunde, was, da jedes Theilganze anfangs sich eben so bald wieder theilen kann, binnen zehn Stunden schon Tausend und binnen zwanzig Stunden eine Million Individuen gäbe; in Wirklichkeit erfolgen aber zwischen den einzelnen Theilungen immer größere Zwischenräume und endlich ein völliger Stillstand, so daß bloß

*) Wir müssen jedoch hier nachträglich erwähnen, daß neuestens die fragliche Eigenschaft der Strudelwürmer mit guten Gründen bestritten wird.

die Entstehung von nur acht Individuen binnen drei, von nur vierundsechzig Individuen binnen sechs und von zweihundert binnen vierundzwanzig Stunden beobachtet worden ist. In anderen Fällen ist die Theilung langsamer, aber andauernder. So braucht das Pantoffelthierchen (Paramaecium aurelia, aus der Abtheilung der Holotricha) wenigstens zwei, oft aber auch viel mehr Stunden zu einer Längstheilung und kann sich in vierundzwanzig Stunden verachtfachen, was dann in einer Woche zwei Millionen gäbe. Stylonychia gibt in vierundzwanzig Stunden durch Quertheilung drei Theilganze, welche nach vierundzwanzigstündiger Reife binnen vierundzwanzig Stunden wieder zwölf liefern, so daß auch hier binnen zwanzig Tagen eine mögliche Vervielfältigung bis zu einer Million angenommen werden darf".

Nicht wenige Infusorien verbinden mit dieser erstaunlichen Reproduktionskraft auch die Fähigkeit, beim Eintrocknen der Gewässer sich mit einer schützenden Hülle zu umgeben, sich zu incystiren, um im eingetrockneten Schlamme neues Aufleben zu erwarten oder im Staube über Berg und Thal getragen zu werden. Sie theilen diese Zählebigkeit, wie wir wissen, mit vielen anderen niederen Organismen und deren Keimen, und die Erkenntnis dieser Verhältnisse hat längst der ehemals als ein Wunder angestaunten Erscheinung, wenn auf Regen nach langer Dürre die eben entstandenen kleinen Teiche binnen wenigen Tagen eine reiche Lebensfülle zeigen, das Gepräge von etwas Außergewöhnlichem und Unerklärbarem abgestreift.

Wir wollen, ehe wir von den Infusorien Abschied nehmen, noch eine gefährliche und schwierige Frage aufwerfen: Wie steht es mit dem Seelenleben der Infusorien? Wir werden hierzu veranlaßt, weil jüngst (1876) der auch im Gebiete der Infusorienkunde sehr verdiente Physiolog Engelmann den Infusorien ein hohes seelisches Vermögen zu retten versucht hat. Er beobachtete die Ablösung von Vorticellinen-Knospen, und wie dieselben die auf dem Bäumchen zurückgebliebenen Individuen aufsuchten oder auffanden, um sich mit ihnen zu konjugiren. „Anfangs", sagt er, „schwärmten die Knospen, der Form nach gewöhnlichen schwärmenden Vorticellen gleich, mit ziemlich konstanter Geschwindigkeit (etwa 0,6 bis 1 Millimeter in der Sekunde), und immer um ihre Längsaxe rotirend, meist in ziemlich gerader Richtung durch die Tropfen. Dies dauerte fünf bis zehn Minuten oder noch länger, ohne daß etwas besonderes geschehen wäre. Dann ändert sich plötzlich die Scene. Zufällig in die Nähe einer festsitzenden Vorticelle gerathen, änderte die Knospe, zuweilen wie mit einem Rucke, ihre Richtung und nahte nun, tanzend wie ein Schmetterling, der um eine Blume spielt, der Vorticelle, glitt wie tastend und dabei immer um die eigene Längsaxe rotirend, auf ihr hin und her. Nachdem das Spiel minutenlang gedauert hatte, auch wohl nach einander bei verschiedenen festsitzenden Individuen wiederholt worden war, setzte sich die Knospe endlich fest, und zwar meist am aboralen (unteren) Ende, nahe dem Stiele. Nach wenigen Minuten war die Verschmelzung schon merkbar im Gange.

„Eine in physiologischer und speciell psycho-physiologischer Beziehung noch merkwürdigeres Schauspiel beobachtete ich ein anderes Mal. Eine frei schwärmende Knospe kreuzte die Bahn einer mit großer Geschwindigkeit durch die Tropfen jagenden großen Vorticelle, die auf die gewöhnliche Weise ihren Stiel verlassen hatte. Im Augenblicke der Begegnung — Berührung fand inzwischen durchaus nicht statt — änderte die Knospe plötzlich ihre Richtung und folgte der Vorticelle mit sehr großer Geschwindigkeit. Es entwickelte sich eine förmliche Jagd, die etwa fünf Sekunden dauerte. Die Knospe blieb während dieser Zeit nur etwa 1/15 Millimeter hinter der Vorticelle, holte sie jedoch nicht ein, sondern verlor sie, als dieselbe eine plötzliche Seitenschwenkung machte. Hierauf setzte die Knospe mit der anfänglichen, geringeren Geschwindigkeit ihren eigenen Weg fort. Diese Vorgänge sind darum merkwürdig, weil sie eine feine und schnelle Perception (Wahrnehmung), rasche und sichere Willensentscheidung und freie abstufbare motorische Innervation*) — sit venia verbo — verrathen."

*) Nämlich, jene Beeinflussung der Bewegungsorgane, welche bei den höheren Thieren durch die Nerven auf die Muskeln geschieht.

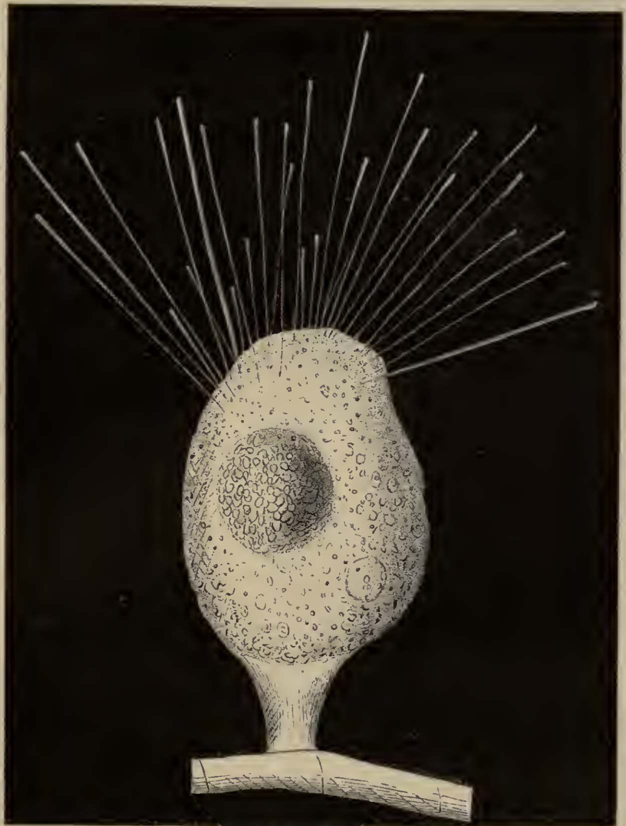
Der Utrechter Physiolog ist also geneigt, in den Vorticellen ein hoch entwickeltes Seelenvermögen zu finden, indem er ihnen nicht nur Empfindung, sondern auch Wahrnehmung, bewußten Willen und rasche Ausführung des auf einen bestimmten Gegenstand gerichteten Willens zuschreibt. Es würde leicht sein, auch bei anderen Infusorien, ähnliches Thun und Handeln zu beobachten. Was unsere Vorticelle betrifft, so liegt, scheint mir, für die von Engelmann geschilderte Jagd eine weit einfachere Erklärung vor: das vorausstürmende Thier erregt einen Strudel, in dessen Bahn das hinein gerathene zweite ganz unwillkürlich gezogen wird, wie die Schwammlarve Seite 540. Schwieriger ist der andere Fall, der aber nicht für sich betrachtet werden darf, sondern ganz allgemein die Frage über Empfindung und Wahrnehmungsvermögen nervenloser Thiere in sich schließt.

Wir haben so viele Beispiele von Geistesvermögen höherer Thiere in diesem Werke kennen gelernt, daß wir auch über die entsprechenden Erscheinungen in der niederen Thierwelt eine Verständigung anbahnen müssen. Wir sind schon mit den Polypen in eine Region gelangt, wo vergeblich nach einem Nervensystem gesucht worden ist, und noch einfacher sind, wie wir schon gesehen haben und weiterhin erfahren werden, die Urwesen gebaut. Wenn wir von Wahl und Willen einer Ameise, eines Kopffüßers, einer Krabbe sprechen, und ihre auf ein bestimmtes Ziel gerichteten Handlungen mit denen eines Hundes, eines Affen, ja des Menschen vergleichen, so thun wir dies mit vollem Rechte deshalb, weil alle jene wirbellosen Thiere ein Nervensystem besitzen, welches in seinen einzelnen Theilen den Vergleich mit dem Nerven= und Sinnesapparate der Wirbelthiere und des Menschen aushält, von dem wir daher auch ähnliche Leistungen erwarten. Ohne uns hier auf eine Entscheidung über Natur und Wesen der Seele einzulassen, treffen wir sicher auf keinen Widerspruch, wenn wir das Nervensystem als das Organ der Seele bezeichnen. Wo wir also Nerven finden, können wir auf seelische, an die Thätigkeit der Nerven gebundene Fähigkeiten schließen. Eben deshalb ist das Thierleben in seinen Aeußerungen so außerordentlich reich.

Was wird aber aus der Seele derjenigen Thiere, welche kein Nervensystem besitzen? Da taucht dieselbe Schwierigkeit auf, wie bei der spitzfindigen Frage, von welcher Zeit an das sich entwickelnde junge Thier oder die menschliche Frucht eine Seele hat, und es zeigt sich, daß zwischen Lebensäußerungen im allgemeinen und Seelenerscheinungen eine Grenze nicht gezogen werden kann, und daß wir mit der eben uns befriedigenden Erklärung von Seele und Seelenwerkzeug doch nichts erreichen. Es weist uns aber der Vergleich mit dem Erwachen der Seele bei dem sich schon bildenden Thiere und dem ungeborenen Menschen darauf hin, daß man die Frage wohl richtiger umkehrt: wo beginnen in der organischen Welt die Aeußerungen, welche als seelische bezeichnet werden dürfen? Man hat in neuester Zeit die alte Annahme wieder hervorgesucht, die kleinsten Stofftheile, die Atome, seien schon beseelt, hätten Empfindung und einen Willen. Eine befriedigende Vorstellung von dem, was wir hier suchen, bekommen wir dadurch nicht. Die Lösung unserer Aufgabe würde sich finden, wenn wir ein Mittel hätten, die willkürlichen Bewegungen des Protoplasma der niedrigen Organismen unserer Protozoen von den unwillkürlichen zu unterscheiden. Das Fließen des Protoplasma in den Pflanzenzellen nennen wir ein unwillkürliches, weil wir annehmen, daß es nur Ausdruck chemischer und physikalischer Vorgänge im Inneren der Zelle und die Antwort auf eben solche äußere Reize sei, ohne jede Spur dessen, was wir nach *unseren* Erfahrungen Empfindung, Vorstellung, Bewußtsein nennen.

Solche Bewegungen kommen nun ohne Zweifel auch in allen Abtheilungen der Protozoen vor, wofür ich auf das unten folgende Beispiel der Gromie hinweisen will. Sie sind jedoch mit solchen Handlungen und Thätigkeiten verbunden, z. B. mit der Nahrungsaufnahme, für welche wir nach den Erfahrungen an den höheren Thieren Empfindung und Willen voraussetzen. Wir vergessen dabei nur zu leicht, daß jene Empfindungen, Lust= und Unlustgefühle, dadurch zu Stande kommen, daß die sie hervorbringenden Eindrücke von außen zu einem besonderen Organe, dem Centrum des Nervensystems geleitet, dort gewissermaßen gesammelt und auf bis jetzt geheimnisvolle Weise in Empfindung umgesetzt werden. Ich kann annehmen, daß es dem Protoplasma der

Gromie schmeckt; ich komme aber über diese unbestimmte Annahme nicht hinaus und darf keinen Einwand erheben, wenn ein Freund der Beseelung der Pflanzen auch für diese die Nahrungsaufnahme zu einer mit Vergnügen verbundenen Handlung stempelt. Aber eine wichtige Erfahrung machen wir doch: wir sehen, daß in dem Reiche der Protisten, an welches sich die Infusorien unmittelbar anschließen, die Reizbarkeit des Protoplasma und die Fähigkeit auf verschiedene Reize in verschiedener Weise zu antworten, zunimmt. Dies wird die Veranlassung zur Herausbildung und Fixirung von Unterschieden. Die Infusorien zeigen uns die Scheidung der in den niedrigen Protistenklassen dem Auge noch ganz gleichförmigen Körpersubstanz so weit gediehen, daß die bewegenden Protoplasmastreifen gar nichts mehr mit der verdauenden Masse zu thun haben. Sie besitzen wirkliche Bewegungsorgane, und in diesen hat zugleich die Reizbarkeit so zugenommen, daß sie den Reiz fast mit derselben Geschwindigkeit fortpflanzen, als es in den mit Nerven versehenen Thieren geschieht. Das Zusammenzucken eines vielverzweigten Vorticellenbäumchens geschieht vor unseren Augen blitzschnell. Und doch mußte der Reiz, der etwa durch einen Stoß auf ein Thier der Colonie ausgeübt wurde, durch den Stamm hindurch in alle Zweige bis zu den auf ihren Gipfeln stehenden Thierchen fortgeleitet werden, ehe das Zusammenfahren erfolgen konnte.

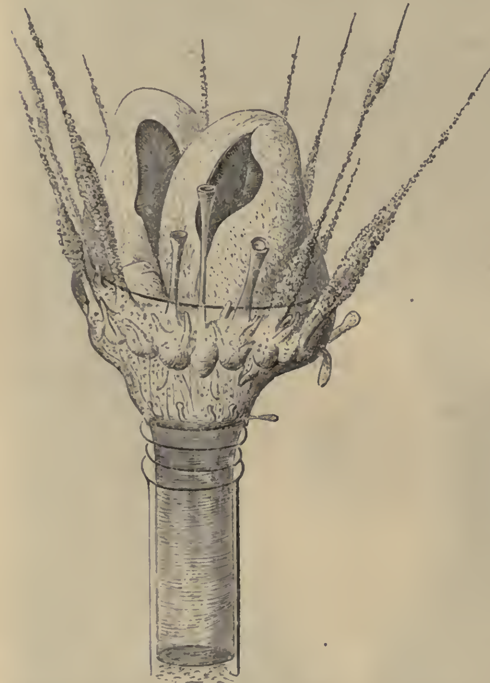


Acinete. 600mal vergrößert.

Haben unsere Vorticellen hierbei und hiervon eine Empfindung, eine Art von Bewußtsein? Ja und nein. Sie müssen etwas, wie Empfindung spüren, etwas, wie Bewußtsein, muß sich auf den Stoß entwickeln. Aber noch ist die Zusammensetzung des Körpers, die Theilung der Arbeit nicht so weit gediehen, daß die Stoß- und Tastempfindung von einem sogenannten, nicht zum vollkommenen Bewußtsein gelangenden Muskelgefühle sich trennen ließe. Aehnliches gilt vom Geschmacke, indem ein Theil oder ein großer Theil der bei der Nahrungsaufnahme stattfindenden Vorgänge sich vielleicht einst auf die Gesetze der chemischen Wahlverwandtschaft werden zurückführen lassen. Aus einem solchen kaum vorstellbaren dunkelsten Allgemeingefühle kann auch das Infusionsthier nicht heraustreten. Aber wir können annehmen, daß in infusorienähnlichen Thieren durch besondere Uebung bestimmter Stellen in der Hautschicht die Veranlassung zur Bildung einfachster Nervenapparate gegeben war. Und damit treten wir in das Bereich solcher Wesen, in denen, nach trivialer Anschauung, die Seele einen Sitz hat. Wir verstehen nun wenigstens, was es heißen soll: die Seele entwickelt sich im Leben des Einzelwesens,

sowie sie sich während der geschichtlichen Entfaltung der Lebewelt überhaupt aus dem Unendlich-Kleinen nach und nach hervorbildete.

Das Lückenhafte der Kenntnisse auf unserem Felde findet auch darin seinen Ausdruck, daß wir oft einzelne Gattungen oder größere Gruppen als „Anhang" zu sonst wohl umschriebenen Klassen systematisch unterbringen müssen. Wir sagen damit, daß die aus Entwickelung und Anatomie zu nehmenden Gründe nicht ausreichen, um eine gemeinschaftliche Abstammung als sicher erscheinen zu lassen, daß eine solche aber mehr oder minder wahrscheinlich sei. In dieser Lage befinden wir uns den Infusorien gegenüber mit der Ordnung der Acineten. Diese mikroskopischen Wesen sind mittels eines Stieles festgewachsen, und sie wählen zum Orte ihrer Fixirung oft andere Wasserthiere, im Süßwasser die Flohkrebse und Asseln, im Meere verschiedene Bryozoen und Polypen. Der keulenförmig gestreckte oder rundliche, vorn oft eingesenkte Körper enthält ein dichtes Protoplasma mit einem gewöhnlich ansehnlichen Kerne und einem oder mehreren blasigen Stellen, welche sich mit den kontraktilen Blasen der Infusorien vergleichen lassen. Auch wegen des Kernes schien die Verwandtschaft mit den Infusorien annehmbar. Weiter geht aber an dem ausgebildeten Thiere die Aehnlichkeit nicht, welche ohnehin auf ziemlich schwachen Füßen steht.


Knospenzeugende Podophrye (Podophrya gemmipara). Stark vergrößert.

Die Acineten besitzen nämlich nur während eines kurzen Schwärmzustandes in der ersten Jugend Wimpern. Diese verschwinden, sobald sie sich festgesetzt haben, und nun erhalten sie höchst eigenthümliche feine Fortsätze des Protoplasma, durch welche, bei Abwesenheit eines Mundes, die Nahrungsaufnahme in das Protoplasma geschieht. Dieselben befinden sich als vorstreckbare und zurückziehbare Strahlen am Vorderkörper, endigen mit einem Knöpfchen, das gleich einem Saugnapf an die zu bewältigende Beute angesetzt wird, und leiten die aufzunehmende Flüssigkeit in die Acineten hinein.

An einer bei Helgoland gefundenen Acinete beobachtete R. Hertwig außer den beschriebenen Saugwerkzeugen noch besondere spitz auslaufende Fangfäden. Er sagt: „Kommt ein Infusor in das Bereich der Fangfäden, so krümmen sich dieselben, indem sie ihr Opfer umklammern. Die Berührung wirkt lähmend und allmählich ertödtend. Durch die Verkürzung der Fangfäden wird nun der todte Körper der Podophrye — Podophrya heißt die Sippe —, genähert und mit den kürzeren Saugröhren in Berührung gebracht. Dieselben schwellen mit ihren Enden an und fixiren letztere wie Saugnäpfe an der Körperoberfläche. Ihre auf- und absteigende Bewegung nähert und entfernt das abgestorbene Infusor, bis dasselbe plötzlich anfängt kleiner zu werden. Es hat sich dann ein Strom vom Körper desselben ins Innere der Podophrya etablirt. Bei der Verlängerung der Saugröhre treten die Körnchen (der Protoplasmasubstanz des Infusors) in dieselbe hinein, die Verkürzung derselben treibt sie ins Innere des fressenden Organismus".

Es gelang Hertwig auch, die Vermehrungsweise der Helgolander Acinete genau festzustellen. Es entstehen am Vorderende zwischen den Fühlfäden und Saugröhren Erhebungen, in deren jede ein Fortsatz des Kernes hineinwächst. Hieraus werden Knospen, plattgedrückte, etwa muschelförmige Körper, welche endlich sich ablösen und mittels Wimpern träge und langsam sich bewegen. Sie entfernen sich in der Regel nicht weit von dem Mutterthiere, sondern fixiren sich neben demselben, woher es kommt, daß die Tubularien (S. 459), auf denen diese Acineten am häufigsten vorkommen, von ihnen streckenweise ganz überzogen sind.

Ich habe dasselbe Thier in Neapel zu untersuchen Gelegenheit gehabt und theile von den vielen davon angefertigten Zeichnungen eine mit. Man wird sich in dieselbe ohne weiteres nach Hertwigs Erläuterungen finden. Wir sehen aus dem fast becherförmig gewordenen Körper zwei nahezu reife und eine eben in der Bildung begriffene Knospen hervorragen. Die längeren, sich zuspitzenden Tast- und Fangfäden verhalten sich genau so, wie die bald zu beschreibenden Scheinfüßchen der Wurzelfüßer, aber mit dem Unterschiede, daß sie nicht mit einander verschmelzen. Sie zeigen nämlich dieselbe höchst charakteristische Körnchenbewegung im dickflüssigen, durchsichtigen Protoplasma. Die Streifen am Körper sind Faltungen der Haut. Die Streifung im Stiele, von dem in unserem Bilde nur ein Theil zu sehen ist, rührt von einer feinkörnigen Substanz her, welche die Höhlung des Stieles erfüllt.

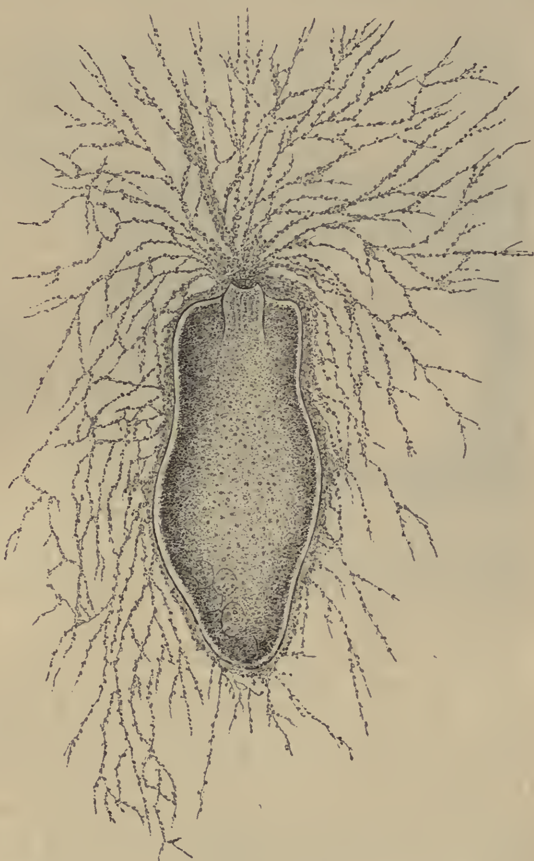
Auch diese Thiere selbst wieder sind den Verfolgungen zahlreicher Feinde ausgesetzt. Der Podophrye von Helgoland „stellen kleine Krebse, besonders Amphipoden und unter diesen wieder vornämlich die gefräßige Caprella (S. 36), nach. Ferner bohrt sich an der Verbindung von Stiel und Körper, also an einer Stelle, wo es vor der gefährlichen Waffe der Tentakeln sicher ist, ein rasch sich vermehrendes hypotriches Infusor in das Innere der Podophrye ein und zerstört dasselbe".

Die Wurzelfüßer.

Wir halten uns zur Beobachtung niederer Seethiere an irgend einem Punkte der Gestade des Mittelmeeres auf und haben von einem mit Algen bewachsenen Felsen eine kleine Portion Pflanzen mit dem ihnen anhaftenden Sande und Schlamme in einem größeren Glasgefäße mit reichlichem Wasser seit einigen Tagen auf dem Zimmer stehen. Alles gröbere Gethier, was ohne weiteres dem unbewaffneten Auge sichtbar und mit einer feinen Pincette gefaßt werden kann, zierliche Rissoen-Schnecken, Krebschen, Würmer, sind möglichst entfernt worden, da unsere Absichten auf andere Erscheinungen gerichtet sind. Indem wir nun die Wand des Gefäßes mit der Lupe abmustern, sehen wir hier und da ein bräunliches Körnchen haften und bemerken sogar an den größeren Exemplaren, daß sie von einem zartesten Netz und Strahlenkranz leichter Fäden umgeben sind. Vorsichtig wird einer der Körper unter das Mikroskop gebracht. Das Fadennetz ist zwar zunächst verschwunden, es ist zurückgezogen in die eiförmige, ziemlich elastische Schale, bei einiger Geduld sehen wir es aber wieder zum Vorscheine kommen. Der Abbildung, welche ich nach einer lebenden eiförmigen Gromie (Gromia oviformis) entworfen, füge ich die Beschreibung eines der ausgezeichnetsten Kenner der Wurzelfüßer bei, Max Schultze, aus welcher das Wesen dieser sonderbaren Geschöpfe klar hervorspringen wird.

„Nach einiger Zeit vollständiger Ruhe werden aus der einfach vorhandenen großen Oeffnung der Schale seine Fäden einer farblosen, durchsichtigen, äußerst feinkörnigen Masse hervorgeschoben. Die zuerst hervorkommenden suchen tastend umher, bis sie einen festen Körper (hier die Oberfläche des Glases) gefunden haben, an welchem sie sich in die Länge ausdehnen, indem aus dem Inneren der Schale nur Masse nachfließt. Die ersten Fäden sind äußerst fein, bald entstehen jedoch auch breitere, die wie die ersten in schnurgerader Richtung schnell an Länge zunehmen, auf ihrem Wege sich oft unter spitzen Winkeln verästeln, mit nebenliegenden zusammenfließen, um ihren Weg gemeinschaftlich fortzusetzen, bis sie, allmählich immer feiner werdend, eine Länge erreicht haben, welche die des Thierkörpers um das sechs- bis achtfache übertrifft. Haben sich die Fäden auf diese Weise von der vor der Schalenöffnung nach und nach angehäuften größeren Masse feinkörniger, farbloser, kontraktiler Substanz nach allen Richtungen ausgestreckt, so hört das Wachsen der Fäden in die Länge allmählich auf. Dagegen werden jetzt die Verästelungen immer zahlreicher, es bilden sich zwischen den nahe bei einander liegenden eine Menge von Brücken, welche bei fortwährender Ortsveränderung allmählich ein proteisch veränderliches Maschensystem darstellen". Ich schalte hier ein, daß, wenn das Thier bequem liegt und Zeit hat, es allmählich die ganze Außenfläche der Schale mit einer dünnen, oft netzförmig durchbrochenen Schicht der beweglichen Masse umkleidet.

„Wo an der Peripherie des Sarkodenetzes, wie wir das zarte Gewebe nennen wollen, sich mehrere Fäden begegnen, bilden sich aus der stets nachfließenden Substanz oft breitere Platten aus, von denen wieder nach mehreren Richtungen neue Fäden ausgehen. Betrachtet man die Fäden genauer, so erkennt man in und an denselben strömende Körnchen, welche, aus dem Inneren der Schale hervorfließend, längs der Fäden ziemlich schnell nach der Peripherie vorrücken, am Ende der Fäden angekommen umkehren und wieder zurückeilen. Da gleichzeitig jedoch immer neue Kügelchenmassen nachströmen, so zeigt somit jeder Faden einen hin- und einen rücklaufenden Strom. In den breiten Fäden, die zahlreiche Kügelchen enthalten, lassen sich die beiden Ströme stets gleichzeitig erkennen, in den feineren jedoch, deren Durchmesser oft geringer als der der Kügelchen ist, sind diese seltener. Dieselben erscheinen hier auch nicht im Inneren des feinen hyalinen Fadens eingebettet, sondern laufen auf der Oberfläche desselben hin. Kommt ein solches Kügelchen auf seinem Wege an eine Theilungsstelle des Fadens, so steht es oft eine Zeitlang still, bis es den einen oder den anderen Weg einschlägt. Bei brückenförmigen Verbindungen der Fäden fließen auch die Kügelchen von einem zum anderen über, und da begegnet es nicht selten, daß ein centrifugaler Strom von einem centripetalen erfaßt und zum Umkehren gezwungen wird. Auch im Inneren eines breiteren Fadens beobachtet man zuweilen ein Stillstehen, ein Schwanken und schließliches Umkehren einzelner Körperchen.

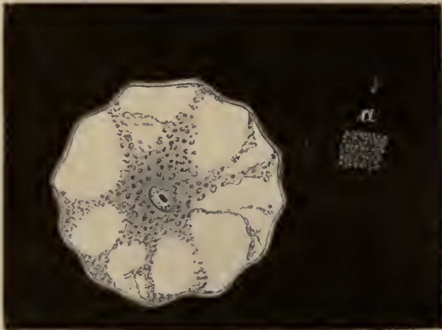

Eiförmige Gromie (Gromia oviformis). 600mal vergrößert.

„Die Fäden bestehen aus einer äußerst feinkörnigen Grundmasse. Ein Unterschied von Haut und Inhalt existirt an denselben nicht. — Die regelmäßig auf- und absteigende Bewegung der Kügelchen läßt sich nur erklären als hervorgebracht durch das Hin- und Zurückströmen der aus dem Inneren der Schale stammenden, fließendem Wachs zu vergleichenden, homogenen kontraktilen Substanz, welche in der einen Hälfte jedes Fadens eine centrifugale, in der anderen eine centripetale Richtung verfolgt und natürlich die größeren Kügelchen, welche uns allein von der Gegenwart einer solchen Bewegung in Kenntnis setzen, mit sich führt.

„Stoßen die Fäden auf ihrem Wege an irgend einen zur **Nahrung** brauchbar erscheinenden Körper, eine Bacillarie (einzellige Kiesel-Alge), einen kürzeren Oscillatorienfaden, so legen sie sich an denselben an und breiten sich über ihm aus, indem sie mit benachbarten zusammenfließen. So bilden sie eine mehr oder weniger vollständige Hülle um denselben. In dieser, wie in den Fäden, hört die Strömung der Kügelchen jetzt auf. Die Fäden krümmen und verkürzen sich, fließen bei diesen Bewegungen immer mehr zu einem dichten Netz, oder zu breiteren Platten zusammen, bis die Beute führende Masse der Schalenöffnung nahe gekommen ist und schließlich

in dieselbe zurückgezogen wird. Ganz ähnliche Erscheinungen beobachtet man auch, wenn die Fäden aus irgend einem anderen Grunde sich zurückziehen. Die regelmäßigen Körnchenströme stehen still, die Fäden krümmen sich, indem sie von dem Glase, an dem sie sich festgeheftet hatten, loslassen, fließen häufiger als vorher zusammen und gelangen endlich als unförmliche, zersetzter organischer Substanz ähnlich sehende Masse zur Schalenöffnung, in welche sie langsam aufgenommen werden."

Diese Beschreibung der veränderlichen, fließenden Fortsätze, welche, einem Wurzelgeflecht gleichend, der ganzen Klasse den Namen der Wurzelfüßer (Rhizopoda) verschafft haben, ist in allen Zügen wahr. Wir entnehmen also daraus, daß bei ihnen eine und dieselbe formlose Substanz für die Bewegung, Ernährung und Empfindung sorgt. Die von fremden Körpern berührten veränderlichen Fortsätze ziehen sich zusammen, sie werden als Fühlfäden vorgestreckt. Das Maß der Empfindung, welche sie vermitteln, kann man sich allerdings nicht gering genug vorstellen, indem mit der Vereinfachung der ganzen Organisation sich auch die Grenzen zwischen einer, wenn auch noch so schwachen Empfindung und einer bloßen Reizbarkeit vermischen. Im Inneren der Schale unserer Gromie ist auch nur kontraktile Masse enthalten. Es pflegen veränderliche Blasenräume darin aufzutreten, und regelmäßig findet man im Hintergrunde der Schale einige kugelige Kerne, die wohl in näherer Beziehung zur Vermehrung stehen.



Junge Arcelle (Arcella vulgaris). a Stück der Schale. 600 mal vergrößert.

Wer nicht Gelegenheit hat, sich das wunderbare Spiel des Gromiennetzes zeigen zu lassen, findet leichter einen, mit dem Mikroskope vertrauten Freund, der ihm ein verwandtes Wesen des süßen Wassers, das Kapselthierchen (Arcella) zeigt. Im ausgebildeten Zustande ist es von einer braunen, undurchsichtigen Schale umgeben, mit gewölbter Rückenseite und einer eingedrückten, aber mit mittlerer kreisförmigen Mündung versehenen Bauchseite. Das Ganze gleicht einem zierlichen Döschen. Aus der Mündung tritt ein Theil des Weichkörpers in kurzen veränderlichen Fortsätzen hervor. Dieser Weichkörper hat den Werth einer Zelle, indem er immer einen Kern mit Kernkörperchen enthält, während das Gehäuse der Zellhaut entspricht. Junge Exemplare sind durchsichtig, so daß man die beweglichen Protoplasmakörper gut beobachten kann. Man sieht alsdann auch, daß das Gehäuse erst nach und nach aus einer gleichförmigen Grundlage in den Zustand übergeht, wo es aus lauter einzelnen braunen Körnchen oder Facetten zu bestehen scheint.

Derselbe Physiolog, den wir oben (S. 555) von gewissen Vorkommnissen auf ein sehr entwickeltes Seelenleben der Infusorien schließen hörten, ist auch geneigt, unserem Kapselwesen ein Wollen und Handeln zu bestimmten Zwecken zuzuschreiben. Engelmann beobachtete, daß bei den in einem Wassertropfen unter dem Mikroskope befindlichen Arcellen Luftbläschen im Protoplasma zum Vorscheine kamen. Dadurch wurden die Arcellen an die Oberfläche des Wassers gehoben. Andere senkten sich, indem die Gasblasen aus dem Gehäuse ausgestoßen wurden. Wie gesagt, glaubt unser Physiolog darin gewollte, zweckmäßige Vorgänge erblicken zu dürfen, woraus auf seelische Eigenschaften des Protoplasma zu schließen sei. Auch hier sind wir anderer Meinung. Gegen die Thatsache, daß unter gewissen Umständen im Körper der Arcellen und ähnlichen Lebewesen sich Gasblasen bilden und zwar so, daß bestimmte Lagen des Körpers damit erreicht werden, ist nichts zu sagen. Aber schon der von Engelmann nicht übersehene Umstand, daß nicht nur in der Zwangslage unter dem Mikroskope dieser Vorgang stattfindet, sondern auch im Freien, hätte eine weniger phantastische Erklärung veranlassen müssen. Wir haben an die Thätigkeit der kontrak-

tilen Blasen der Infusorien anzuknüpfen, deren Abhängigkeit vom Sauerstoff nachgewiesen ist. Auch die Gasblasen der Arcellen sind sicher von rein chemischen Processen abhängig. An bewußte oder unbewußte Seelenregungen dürfen wir dabei nicht denken.

Von den Arcellen zu den nackten Amoeben ist nur ein Schritt, obschon derselbe uns über die gehäustragenden Wurzelfüßer hinaus bringt. Durchmustert man mit starker Vergrößerung Schlamm aus stehenden Gewässern oder den Satz aus Aufgüssen verschiedenster Art, so wird das Auge oft durch kleine lebende Schleimklümpchen gefesselt, die im ganzen dem Weichkörper in der Arcelle gleichen. Die äußere Schicht ist eine durchsichtige, gleichförmige Masse, im Inneren befinden sich außer dem Kerne viele feinere Körnchen. Das Klümpchen läßt bald hier, bald da einen Fortsatz gleichsam ausfließen, in welche sich die übrige Körpermasse nachzieht und nachgießt. So wankt und schwankt die flüssige Masse bald nach der einen, bald nach der anderen Richtung hin und nährt sich von noch kleineren organischen Wesen, welche in das Innere aufgenommen und von dem Protoplasma verdaut werden.



Wechselthierchen (Amoeba). 600mal vergrößert. a und b zeigen dasselbe Thier in veränderter Gestalt.

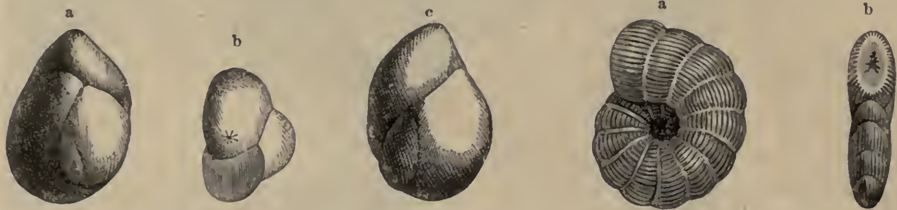
An die Gromien als die einkammerigen, d. h. mit einem einfachen Gehäuse versehenen Wurzelfüßer Monothalamia, reihen sich die äußerst zahlreichen vielkammerigen, die Polythalamia. Ihr Gehäuse, meistens aus Kalk, bei einigen Sippen auch aus Kiesel bestehend, setzt sich aus mehreren oder zahlreichen Kammern zusammen, die meist auch äußerlich angedeutet sind. Aus der verschiedenen Art der Anordnung und Verbindung geht die äußerst verschiedene Form der Schale hervor. Bei einigen Familien liegen die Kammern in gerader Linie hinter einander, bei anderen bilden sie ein unregelmäßiges Konglomerat, bei den meisten gleichen sie zierlichen Schneckenhäusern. So sehen wir z. B. die fossile Guttulina communis mit nur wenigen sich vergrößernden Kammern einen Umgang bilden, wodurch das Ganze etwa einer Helix ähnlich wird. Eine Oeffnung zum Austritte der Fortsätze ist nur an der letzten Kammer sichtbar; im Inneren sind jedoch die Kammern durch ähnliche Oeffnungen verbunden.

Sehr zierliche Formen ergeben sich durch spiralige Anordnung nach Art der Nautiliten und Ammoniten, wie solches beispielsweise die ebenfalls fossile Dendritina zeigt. Auch diese Sippe gehört zu der Abtheilung mit einer Oeffnung in der letzten Kammer. Zahlreich sind aber solche, wo die Wände aller Kammern von feinen Löchern durchbohrt sind, aus denen die veränderlichen

Fortsätze durchtreten und von welcher Eigenschaft der ganzen Abtheilung auch der Name Foraminiferen (von foramen, Oeffnung, Loch) gegeben ist.

Löst man die Kalkschale vorsichtig in sehr verdünnter Säure auf, so gelingt es mitunter, den Weichkörper in vollständigem Zusammenhange zu erhalten. Mein Kollege F. E. Schultze in Graz hat mich mit einem ausgezeichneten Präparate beschenkt, welches nach der Zeichnung des Professor Götte uns vorliegt. Das Protoplasma füllt, wie wir sehen, alle Kammern aus, und Fortsätze und feine Fäden erstrecken sich von Kammer zu Kammer. In einer Kammer ist auch ein deutlicher Kern enthalten. In anderen Fällen wurden mehrere Kerne beobachtet. Das Ganze ist nicht als eine einem Polypenstocke vergleichbare Kolonie, sondern als ein Organismus, eine Person anzusehen. (Die Abbildung auf S. 566.)

Wenn von diesen Polythalamien sechszehnhundert bis achtzehnhundert Arten beschrieben sind, fossile und lebende, so wird man künftig diese Zahl bedeutend reduciren können und müssen, indem



Guttulina communis. a, b, c von verschiedenen Seiten. Vergrößert. Dendritina elegans. a von der Seite, b von vorn. Vergrößert.

sich schon jetzt herausgestellt hat, daß viele der vermeintlichen selbständigen Arten und Schalenformen sich in Reihen ordnen mit ganz allmählichen Uebergängen. In der Größe wechseln diese Geschöpfe von $^1/_{10}$ Millimeter Durchmesser bis zu dem eines Zweithalerstückes. Diese größeren Formen gehören jedoch alle nur einer vorweltlichen Familie, den Nummuliten, an.

Ueber Fundorte und Vorkommen der lebenden Mono- und Polythalamien sagt Max Schultze: „Die erstaunungswürdige Menge von Rhizopodenschalen im Meeressande mancher Küsten hat schon viele Bewunderer gefunden. Janus Plancius zählte im Jahre 1739 mit Hülfe schwacher Vergrößerungen sechstausend in einer Unze Sand von Rimini am Adriatischen Meere, und d'Orbigny gab die Zahl derselben in der gleichen Menge Antillensand auf 3,840,000 an. Von einem an kleineren Schalen äußerst reichen Sande von Molo di Gaeta schied ich mittels eines feinen Siebes alle über eine Zehntellinie großen Körnchen ab. Das Zurückgebliebene bestand, wie die mikroskopische Untersuchung zeigte, etwa zur einen Hälfte aus wohlerhaltenen Rhizopodenschalen, zur anderen aus Bruchstücken mineralischer und organischer Substanzen, ein Verhältnis, wie es auch nach d'Orbigny's Angaben kaum irgendwo günstiger gefunden wird. In einem Centigramm dieses feinen Sandes zählte ich fünfhundert Rhizopodenschalen, das sind auf die Unze, zu dreißig Gramm gerechnet, 1,500,000. Die Zahl d'Orbigny's ist demnach als weit übertrieben zu beseitigen".

„Hat man den Reichthum des Küstensandes an Polythalamienschalen erkannt, so liegt es nahe, unsern der Küste auf dem Grunde des Meeres nach lebenden Exemplaren zu suchen. Bei Ancona, wo im Hafen, wie längs der nördlichen flachen Küste ein stellenweise an solchen Schalen sehr reicher Sand den Meeresboden bedeckt, habe ich bis zu zwanzig Fuß tief an vielen Stellen kleinere Mengen desselben gesammelt und in Gläsern längere Zeit aufbewahrt; jedoch nie erhob sich aus dem Bodensatze ein lebendes Thier an der Glaswand kriechend, und die Untersuchung des Sandes zeigte, daß nur wenige der zahlreich vorhandenen Schalen noch Reste einer organischen Erfüllung enthielten. Als ich jedoch auf einer mit Algen bedeckten kleinen Felseninsel südlich vom Hafen nur wenige Fuß unter der Oberfläche des Wassers, ja selbst an Stellen, die zur Zeit der Ebbe fast trocken lagen, mit einem feinen Netze schabend fischte, dann durch Schlämmen des erhaltenen Gemisches von thierischen und pflanzlichen Theilen das leichter Suspendirbare entfernte und

den übrigen Sand im Glase ruhig stehen ließ, sah ich schon nach einigen Stunden zahlreiche Rhizopoden an den Glaswänden in die Höhe kriechen, und die Untersuchung des Bodens zeigte fast



Polystomella strigillata. 200 mal vergrößert.

sämmtliche Polythalamien mit organischer Erfüllung und lebend. Aehnliche Erfahrungen machte ich auch bei Venedig. Die Untersuchung des Lidosandes führte mir, auch wenn derselbe in einiger

Entfernung von der Küste gesammelt war, nie ein lebendes Exemplar in die Hände, während der mit Algen durchwachsene Lagunenschlamm, nachdem er von den leicht zersetzbaren organischen Resten gereinigt war, mir zahlreiche lebende Rotalien, Milioliden und Gromien lieferte. Die Rhizopoden des Meeres scheinen demnach zu ihrem Aufenthalte am liebsten solche Stellen zu wählen, wo ihnen durch eine reiche Vegetation Schutz vor dem Andrange der Wellen, und ihren zarten Bewegungsorganen eine sichere Stütze zum Anheften geboten ist. Hier finden sie zugleich an den, den größeren und kleineren Seepflanzen stets anhaftenden Diatomen und Infusorien eine reichliche Nahrung." Der Lieblingsaufenthalt sehr vieler Polythalamien sind Schwämme aller Art, wo ihnen Schutz und Nahrungszufuhr in noch höherem Maße gewährt sind.

Ehrenberg hat schon vor mehreren Jahrzehnten viele Hunderte von Schlammproben untersucht, die ihm von allen Meeren gesammelt worden waren, unter anderen auch aus den Tiefen von zehn bis zwölftausend Fuß, die bei den Lothungen zur Kabellegung erreicht wurden. Fast regelmäßig bilden die Polythalamienschalen davon einen bedeutenden Procentsatz, was nach ihrem massenhaften Vorkommen an seichten Uferstellen nicht befremden kann. Der Berliner große Naturforscher fand häufig in solchen mit dem Loth emporgehobenen Schalen Reste des weichen thierischen Körpers und glaubte daraus schließen zu dürfen, daß die Thiere wirklich „dort unten" lebten und durch ihre massenhafte Vermehrung an Ort und Stelle zur allmählichen Ausgleichung der untermeerischen Thäler beitrügen.

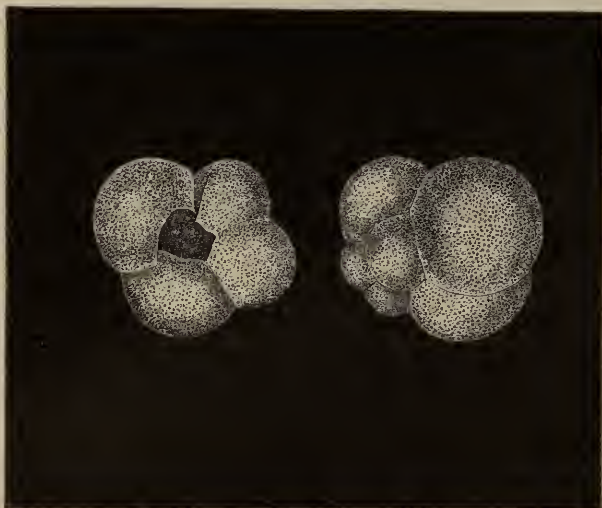

Weichkörper der Polystomella striatopunctata. 200mal vergrößert.

Die neueren sorgfältigen Untersuchungen über die Tiefen und die Beschaffenheit des Tiefbodens haben die außerordentliche Betheiligung der Polythalamienschalen an der Bildung des Tiefseeschlammes von den arktischen bis zu den antarktischen Zonen bestätigt. Außer anderen Gattungen, die einen geringeren Procentsatz liefern, kommen besonders Globigerina und Orbulina in Betracht, die ersteren aus Kugeln von zunehmender Größe zusammengesetzt, letztere eine einzige regelmäßige Kugel bildend. Ihre Schalenreste kommen über tausende von Quadratmeilen des Meeresgrundes in solchen Massen vor, daß sie einen charakteristischen Hauptbestandtheil des Schlammes bilden, so daß man schlechthin von „Globigerinen-Grund" und „Globigerinen-Schlamm" spricht.

Die Naturforscher der Challenger-Expedition haben diesem außerordentlich wichtigen und interessanten Gegenstand ihre besondere Aufmerksamkeit gewidmet, und so verdanken wir den Bemühungen besonders der Herren Murray und W. Thomson die Aufschlüsse, über die der letztere der Versammlung der englischen Naturforscher im Herbst 1876 Mittheilung machte. Wir lassen Thomson etwas weiter ausholen; er berichtet:

„Die mittlere Tiefe des Oceans beträgt etwas über zweitausend, wahrscheinlich gegen zweitausend fünfhundert Faden. Ein großer Theil des Meeres ist etwas weniger tief, und eine Tiefe von zweitausend Faden scheint häufig zu sein. Wo sie auf zweitausendfünfhundert bis dreitausend Faden sich beläuft, hat man sich wohl unterseeische Thalmulden zu denken, mit Ausnahme des nördlichen Theiles des pacifischen Oceans, wo sich ungeheuere Strecken Tiefwassers von oft über dreitausend Faden befinden. Ein großer Theil des Nordens des Atlantischen Oceans besitzt eine Tiefe von etwa zweitausend Faden; doch erstreckt sich ein mittlerer Rücken von Südgrönland an, zu welchem die verschiedenen Inselgruppen und Eilande bis zu Tristan d'Acunha und wahrscheinlich darüber hinaus gehören. Im Südatlantischen Ocean fällt dieser Rücken, die sogenannte Dolphin-Bank (Dolphin Rise), zu Ehren des amerikanischen Schiffes, welches sie zuerst vermaß, jederseits zumeist

über dreitausend Faden ab, und diese Vertiefungen laufen deutlich den Axen von Südamerika und Afrika parallel. Nun ist dieser in allgemeinsten Umrissen nach seiner Tiefe charakterisirte Meeresboden mit gewissen Ablagerungen bedeckt. Der gesammte Seeboden, soweit wir ihn haben kennen lernen, empfängt allmählich gewisse Anhäufungen und diese vergrößern sich zu Bildungen, die als die Felsschichten der Zukunft anzusehen sind. Die Geologie hat uns gelehrt, daß das gesammte trockene Land von heute, mit Ausnahme gewisser vulkanischer Gesteine, aus geschichteten, einst am Boden des Meeres abgesetzten Lagern besteht. Wir wissen, daß die Bestandtheile dieser Schichten bis zu einem gewissen Maße von der allmählichen Zerstörung des Landes herrühren, und wir betrachten den Ocean als den großen Bewahrer und Wiederhersteller des Materials, welches künftig Inseln und Festlande bilden wird, wenn der Meeresboden sich einst einmal über den Meeresspiegel erheben wird. Die gesammte Fläche des Seegrundes empfängt solche Ablagerungen, und es war eine der großen Aufgaben der Challengerfahrt, festzustellen, aus was jene Absätze bestehen, unter welchen Bedingungen sie vor sich gehen, und in welchem Verhältnisse diese neueren Ablagerungen zu den alten stehen, welche die festen Eindrücke bilden. Mit Rücksicht auf die angedeuteten allbekannten Erscheinungen waren wir nicht erstaunt, zu finden, daß die Landwürmer sich einige hundert (engl.) Meilen weit hinein in das Meer erstreckten. Wir fanden also lehmartige Schichten und verschiedene Ablagerungen, welche sich nach dem Materiale, von welchem sie herkamen, unterschieden und die Ueberreste von solchen Thieren enthielten, die an den Stellen leben, wo die Ablagerungen zu Boden gesunken waren. Kurz, wir fanden bis zu einer gewissen Entfernung vom Lande solche Ablagerungen, welche zum größten Theile aus jenem bestimmten Küstenmateriale bestehen.


Globigerina und Orbulina. Vergrößert.

„Schon vor vielen Jahren, noch vor der Sondirung behufs der Legung des atlantischen Kabels, hatte man in Erfahrung gebracht, daß ein großer Theil des Bodens des nördlichen Theiles des Atlantischen Meeres aus einer Ablagerung bestände, die wir jetzt unter dem Namen des Globigerinen-Schlammes kennen. Sie wird gebildet aus den Schalen kleiner Foraminiferen, vorzugsweise der einen Gattung Globigerina gehörig. Im trockenen Zustande hatte der Schlamm ungefähr das Aussehen eines feinen Sago, und die kleinen, sich von einander ablösenden Schalen zeigten, daß die Ablagerung fast ausschließlich aus ihnen gebildet wurde. Wenn man durch eine besondere Vorrichtung etwas tiefer liegende Bodenmasse herauf holte, fand es sich, daß die Globigerinenschalen zerbrochen und so aneinander gebacken waren, daß sie einen fast gleichförmigen Schlick bildeten. Darin waren jedoch noch viele unversehrte Schalen und erkennbare Schalenstücke. Die ganze Masse bestand fast nur aus kohlensaurem Kalk, und das einzige, möglicherweise daraus hervorgehende Gestein könnte nur ein Kalk sein. Man schloß also, daß über eine weite Strecke des nordatlantischen Gebietes und über viele andere Theile der Erdoberfläche solcher Kalkstein abgelagert worden sei. Andere Beobachtungen zeigten, daß die Kreide aus fast demselben Material zusammengesetzt sei, und die Uebereinstimmung zwischen der noch jetzt fortdauernden Ablagerung

und der Kreide erschien unabweislich. Wir hatten während der Reise des Challenger oft Gelegenheit, diese Kreide von heute herauf zu holen, und die uns immer beschäftigende Frage war eine von denen, welche schon vor unserer Abreise aufgestellt worden waren.

„Wo leben diese Geschöpfe? Leben sie auf dem Seegrunde oder leben sie an der Oberfläche, von wo nach ihrem Tode die Schalen auf den Boden fallen? Bis in die neuere Zeit hatte man nur einige wenige dieser Wesen an der Oberfläche lebend gefunden, und der allgemeine Eindruck war, daß sie am Grunde lebten, wo man ihre Schalen fand. Einer meiner Reisebegleiter, Murray, wendete seine besondere Aufmerksamkeit der Beschaffenheit des vom Meeresboden heraufgeholten Materiales zu, seiner Zusammensetzung und der Erforschung der Quellen, von denen es herrührt. Er arbeitete sowohl mit dem Schleppnetze wie mit dem Sondirungsapparat und kam zu einem bestimmten Schlusse, einem Resultate, in welchem wir vollständig mit ihm übereinstimmen. Zieht man das Netz an der Oberfläche hin, und noch mehr, wenn man es einige Faden, ja sogar bis auf hundert Faden sinken läßt, so fängt man eine ungeheure Menge solcher lebender Foraminiferen, welche den Globigerinen-Schlamm bilden. Die Globigerinen selbst sind in vielen Meeren äußerst häufig, und ihr charakteristisches Aussehen ist völlig verschieden von dem der am Grunde liegenden Schalen, so daß nach meiner Ansicht nicht der geringste Zweifel sein kann, daß diese Foraminiferen in der Nähe der Oberfläche leben, und daß die ganze den Boden zusammensetzende Schalenmasse von oben stammt. Die Schalen, wie wir sie am Grunde finden, sind kleine aneinander backende Kügelchen, mit rauher Oberfläche und mit mikroskopischen Löchern durchbohrt. Ihre Höhlung enthält eine röthliche Masse, die man für den Ueberrest des thierischen Leibes zu halten geneigt war. An der Oberfläche gefangen, hat die Globigerine zwar dieselbe Form der Schale, letztere aber ist nicht weiß und undurchsichtig, sondern vollkommen farblos und durchsichtig. Jede Pore ist von einem sechsseitigen kleinen Wall umgeben, auf dessen Ecken je ein langer Stachel sich erhebt, so daß die Schale nach allen Richtungen von Stacheln starrt, die in dem Mittelpunkte jeder Kammer zusammentreffen. Das Protoplasma, die lebende Substanz der Globigerinen, dringt aus den Oeffnungen heraus und läuft längs der Dornen bis zu deren Enden, wo es die ihm begegnenden Nahrungstheilchen in sich aufnimmt. Die Globigerinen scheinen gerade so schwer als das Wasser zu sein, indem ihr Gewicht durch Oeltröpfchen in ihrem Inneren ausgeglichen wird. Sie schwimmen in Myriaden an der Oberfläche, während die absterbenden Individuen zu Boden sinken. Weil man sie also in so ungeheueren Mengen lebend in der Nähe des Wasserspiegels findet, während nie eine in diesem Zustande am Boden angetroffen wird, kann wohl nicht daran gezweifelt werden, daß der Globigerinen-Schlamm lediglich eine Anhäufung todter Schalen der an der Oberfläche oder in mäßiger Tiefe lebenden Wesen ist. Wenn sich dies so verhält, sollte man erwarten, daß die von ihnen herrührende Ablagerung sich so weit erstrecke, als sie selbst vorkommen. Sonderbar genug ist dies nicht der Fall, und dies ist eine der merkwürdigsten durch die Challenger-Expedition festgestellten Thatsachen. Gehen wir bis zu einer Tiefe von gegen zweitausend Faden, so finden wir, daß die Schalen wie angefressen und gelblich aussehen, sie sind nicht mehr so weiß und durchscheinend wie von seichterem Grunde, und bei einer Tiefe von zweitausendfünfhundert Faden und darüber findet man gar keine Schalen mehr, sondern der Boden besteht aus einem gleichförmigen rothen Schlamm oder Schlick, der keinen kohlensauren Kalk enthält. Da nun ein sehr großer Theil des Oceans über zweitausend Faden tief ist, so ist auch wahrscheinlich der bei weitem größte Theil des Meeresgrundes mit dem rothen Schlick und nicht mit jenen Kalkbildungen bedeckt. Es entsteht nun die Frage, wie ist es möglich, daß die Kalkablagerung bei einer gewissen Tiefe dem rothen Schlicke Platz machte. Ohne Zweifel hat die Kalkablagerung nicht stattfinden können, indem der kohlensaure Kalk der Globigerinen-Schalen auf die eine oder andere noch nicht klare Weise aufgelöst wurde. Dies findet beim Ueberschreiten einer gewissen Tiefe statt, und wir haben nun den rothen Schlick. Woher kommt nun aber der letztere? Der rothe Schlick besteht aus kieselsaurem Thon und Eisen. Diese Körper finden sich in dieser eigenthümlichen Zusammensetzung

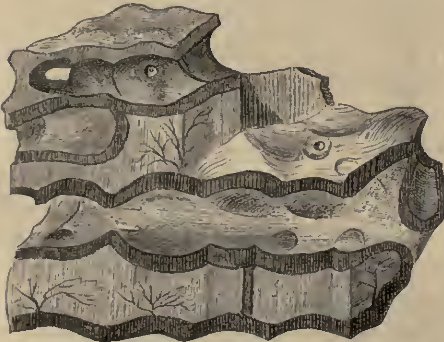
durchaus nicht in anerkennenswerther Menge in den Schalen." Doch wir gerathen hier in chemische Untersuchungen, welche uns zu weit von unserem Thema abführen, und die wir um so weniger verfolgen wollen, als die Ursachen dieser Erscheinung noch lange nicht aufgehellt sind. Nur so viel sei angedeutet, daß bei der Bildung des Schlickes die gleichfalls kolossalen Mengen von Bimssteinen betheiligt zu sein scheinen, welche von den Naturforschern des Challenger an der Oberfläche aller von ihnen befahrenen Oceane angetroffen wurden. Wir selbst sind diesen Bimssteinen in unserem Werke auch schon begegnet, im Meerbusen von Neapel, wo wir sie fast alle mit Entenmuscheln besetzt fanden (S. 61).

Was die englischen Naturforscher hinsichtlich der Betheiligung der Foraminiferen an der Schichtenbildung der Erde in großartigem Maßstabe nachgewiesen, ist eigentlich nur eine Bestätigung und Erweiterung der schon oben erwähnten Entdeckungen unseres Ehrenberg. Schon er erkannte die große Uebereinstimmung vieler jetzt lebender Foraminiferen mit denjenigen, welche das Material zu den Kreideablagerungen geliefert und sprach von „lebenden Kreidethierchen". Das war in den dreißiger Jahren eigentlich ein Paradoxon, ein revolutionärer Gedanke, heute sind wir durch die Entdeckung der lebenden Pentacriniten und Glasschwämme (S. 446) ganz befreundet mit ihm. Wir haben gesehen, wie der Löwenantheil an diesem Verlängern der Kreidezeit bis in die Gegenwart hinein unseren Polythalamien gebührt, welche zum Aufbau der Erdrinde mehr beigetragen haben, als alle übrigen Pflanzen und Thiere zusammengenommen. Die mächtigen Kohlenlager, die Korallenriffe und Atolle und die Knochenlager an der sibirischen Küste sind bei diesem Ausspruche nicht vergessen. Denn nicht nur von den silurischen Kalken an bis zur Kreide haben sie sich an der Fabrikation des Materiales der Erdveste betheiligt. Ebenso beträchtlich oder noch beträchtlicher „pflegt ihre Menge bei deutlicher Erhaltung in den eocänen (unteren) Tertiär-Gesteinen zu sein, wobei man im Pariser Becken einen Milioliten-Kalk, in Westfrankreich einen Alveolinen-Kalk und endlich in einer langen und breiten längs beiden Seiten des Mittelmeeres bis in den Himalaya fortziehenden Zone den Nummuliten-Kalk nach Rhizopoden-Geschlechtern unterschieden hat, deren Schalenreste sie großentheils oder, den letzten insbesondere, mitunter ganz allein in einer Mächtigkeit von vielen hundert Fußen zusammensetzen." (Bronn.)

Im Anhange zu den Foraminiferen haben wir noch eines Wesens oder eines Körpers zu gedenken, über dessen Natur seit seiner vor etwa zehn Jahren erfolgten Entdeckung keine Einigung unter den Beobachtern und Beurtheilern zu erzielen gewesen ist. Wir meinen das Eozoon, das Morgenröthen-Thier, wie es in der Zuversicht, daß es ein Thier oder wenigstens ein organisches Wesen sei, von dem Entdecker Dawson genannt wurde. Der Name sollte bedeuten, daß es das älteste nunmehr bekannte organische Wesen sei und daß mit ihm, nach dem Stande unserer Kenntnisse, gleichsam die Morgenröthe der organischen Schöpfung anbreche. Als die ältesten der Versteinerungen führenden Schichten galten die silurischen Gesteine, eine Abtheilung der großen Grauwackenformation. In ihr liegen die Ueberreste einer Thierwelt, welche, falls sie wirklich die Uranfänge des Lebens repräsentirten, Darwins Ideen und Hypothesen über den Haufen werfen würden. „Wenn meine Theorie richtig", sagt Darwin, „so mußten unbestreitbar schon vor Ablagerung der ältesten silurischen Schichten ebenso lange oder längere Zeiträume wie nachher verflossen, und mußte die ganze Erdoberfläche während dieser ganz unbekannten Zeiträume von lebenden Geschöpfen bewohnt gewesen sein." Nun stand es unter den Geologen allerdings schon fest, daß die unter den silurischen Schichten liegenden, meist schiefrigen Gesteine ursprünglich gleich den versteinerungsführenden Formationen neptunische Absätze seien und erst später unter Einwirkung von Feuer ihre jetzige Beschaffenheit angenommen hätten. Auch konnte man annehmen, daß zur Zeit ihrer ersten Bildung die Erde schon eine organische Bevölkerung hatte, aber man

dachte kaum an die Möglichkeit, die positiven Spuren davon aufzudecken. Das schien nun in frappanter Weise geschehen zu sein.

Wir verdanken diese Entdeckungen der geologischen Kommission für Kanada, und sie betreffen die tief unter den älteren silurischen Gesteinen liegende, mindestens zwanzigtausend Fuß dicke Schicht, welche man die untere laurenzische Formation genannt hat. Die kolossale Masse hat an verschiedenen Stellen ein verschiedenartiges Aussehen, obgleich sie offenbar desselben Ursprunges ist. Aber chemische und mechanische Einflüsse haben mancherlei Umänderungen hervorgerufen. An einer Stelle nun glaubte Dawson das Herkommen des Gesteines an einem schalenbildenden organischen Wesen zu erkennen, und Professor Carpenter bestätigte durch feinere Untersuchungen, daß der Fund uns mit einer kolossalen Form der Abtheilung der Wurzelfüßer beschenkt habe. Er gewann an günstigen, gut geschliffenen Stücken die Ueberzeugung, daß die massenhafte Bildung eine thierische, sagen wir lieber eine protistische sei, und daß das später ausgefüllte unregelmäßige Höhlensystem den Kammern der in unseren Meeren lebenden Foraminiferen entspräche. Den amerikanischen ganz ähnliche Formen des Eozoon sind in den entsprechenden Schichten Böhmens und Bayerns gefunden worden.



Canadisches Morgenröthenwesen (Eozoon canadense), schematischer Durchschnitt. Natürliche Größe.

Vor Kurzem (1876) ist nun von einem Gesteinskenner, Hahn, sehr eingehend auseinandergesetzt worden, daß alle gröberen und feineren, die Gestalt und chemische Beschaffenheit des Eozoon betreffenden Verhältnisse sich rein aus mineralogisch-chemischen Gesetzen erklären ließen, und alles gegen die Annahme eines lebenden Wesens spräche. Damit ist die Angelegenheit aber noch nicht abgethan, indem Dawson neuestens abermals die organische Natur seines Eozoon verfochten hat. Was ich selbst an Präparaten und Zeichnungen aus der Hinterlassenschaft von Max Schultze gesehen habe, der kurz vor seinem vorzeitigen Tode sich sehr eingehend mit dem Eozoon beschäftigte, spricht ebenfalls für den organischen Ursprung.

Wir dürfen also an der Existenz des Eozoon noch festhalten. Es wirft dasselbe einen Morgenschimmer der Erkenntnis über die Beschaffenheit der Urorganismen und zeigt uns jene Einfachheit der Lebensverrichtungen und ihrer Substrate, welche ganz mit unseren Beobachtungen an noch lebenden Wesen und mit den Forderungen der Theorie übereinstimmen. Es zeigt eine Größenentwickelung, welche in dieser Gruppe später nicht wieder vorkam, ein Schwanken der Form und eine Unregelmäßigkeit, welche die Anhänger der Abstammungslehre nicht mit Unrecht in der Annahme bestärken müssen, es liege darin der Keim zum Zerfall in Varietäten und Arten. Es setzt endlich das Morgenröthen-Thier eine ihm ähnliche gleichzeitige Fauna voraus und leitet den Blick auf noch tiefere Formen und noch einfachere Formen hinüber, welche bis in die Gegenwart sich erhalten haben.

Eine zweite große Abtheilung der Wurzelfüßer wird als Radiolarien (Radiolaria) den Polythalamien und ihrem nächsten Anhange entgegengestellt. Der innere Weichkörper derselben besteht aus einer von einer festen Haut umschlossenen Kapsel, enthaltend Sarkode, Bläschen, Fetttropfen, Kerne; und auch die außerhalb der Kapsel befindliche Körperschicht enthält eine geringere oder größere Anzahl gelblicher Zellen, zwischen und über denen die Sarkode sich verbreitet, um über die eigentliche Oberfläche ihre veränderlichen Fortsätze auszustrecken. Das außerhalb der Kapsel befindliche Protoplasma steht durch äußerst feine Poren der Kapselhaut mit dem Binnen-

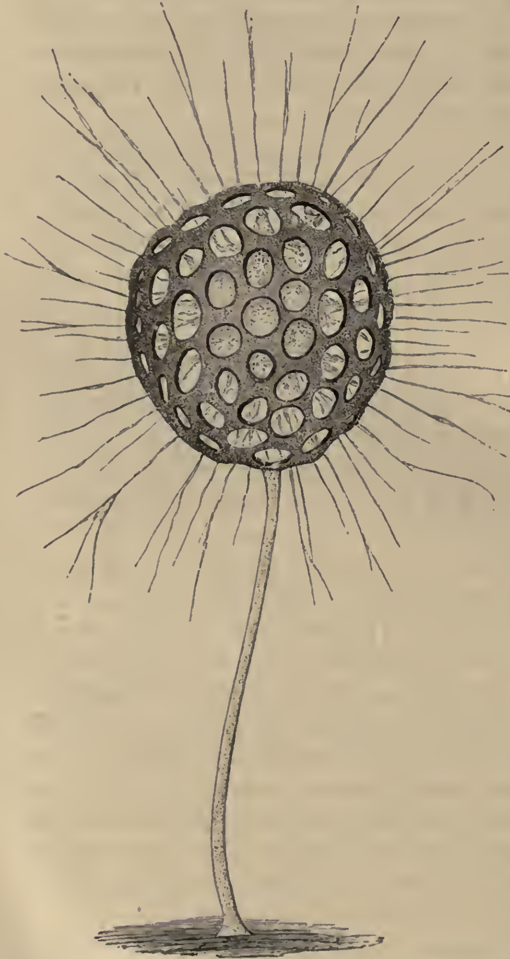
protoplasma im Zusammenhang. Die Fortpflanzung geht von den Kernen in der Kapsel aus. Es bilden sich Schwärmer, welche durch Platzen der Kapsel frei werden. Nur wenige Sippen dieser durch ihre Centralkapsel charakterisirten Radiolarien sind ohne Hartheile. Alle übrigen sondern Kieseltheile ab, einige in Form isolirter Nadeln und Sterne, die meisten als ein zusammenhängendes Skelett in koncentrischer, strahliger oder kugeliger Anordnung. Die Mannigfaltigkeit dieser Kieselskelette ist eine wahrhaft überraschende und die Sauberkeit und Zierlichkeit dieser Bildungen übersteigt jede Vorstellung. Wir besitzen ein großes Foliowerk von Haeckel, worin nur diejenigen Radiolarien beschrieben sind, welche der Genannte binnen wenigen Monaten im Hafen und in der Meerenge von Messina sammelte und beobachtete. Sie gehören zu der großen Menge zarter durchsichtiger Wesen, welche frei schwimmen und schweben, zu guten Stunden millionenweise sich an der Oberfläche halten, und deren Erscheinen viel von Strömungen und Winden abhängt. Nur einzelne sind als blasse, durchscheinende Körperchen auffallend, die meisten entdeckt man erst, wenn man im Arbeitszimmer den mit dem feinen Netze von der Meeresoberfläche geschöpften Auftrieb sorgfältig untersucht. Die Weichtheile der Thierchen, insbesondere ihre Sarkodemasse, sind aber so zart und empfindlich, daß das bloße Durchfließen des Wassers durch das Netz sie tödtet.

Auch die Meere der jüngeren Urzeit waren von den Radiolarien bevölkert. Zahlreiche Formen ihrer Gehäuse finden sich neben den Polythalamien in den sicilischen Kreidemergeln; in größter Masse sind ihre Ueberreste aber in einer über tausend Fuß mächtigen Ablagerung auf Barbados von Ehrenberg nachgewiesen.

Ueber das Vorkommen der Radiolarien an anderen Orten der heutigen Meere, außer bei Messina, hatten wir bisher nur vereinzelte Angaben. Und wiederum hat die Challenger-Expedition ein neues weites Licht darüber verbreitet. Im Anschlusse an den Bericht über die Foraminiferen sagt Wyville Thomson: „Die Radiolarien verhalten sich in ihrem Vorkommen etwas anders als die Foraminiferen. Wenn nämlich das Netz in einer Tiefe von tausend Faden das Meer durchstreicht, wächst die Zahl der Radiolarien, und die Individuen der Arten, welche auch an der Oberfläche leben, sind größer. Auch stellen sich viele Formen erst bei dieser Tiefe ein, welche oben ganz fehlen. Wir nehmen daher wohl mit Recht an, daß die Radiolarien in allen Tiefen leben, auch in den größten, die mitunter sich auf fünf (englische Meilen) belaufen. Man versteht nun, daß die auf diese Art lebenden Wesen beträchtlich zu den Schichtenbildungen am Meeresgrunde beitragen. Wir fanden sogar eine Ablagerung, welche Murray als „Radiolarien-Schlamm" bezeichnete, da sie fast ganz aus Resten derselben bestand. Die Schalen der Foraminiferen, welche nur in der Nähe der Oberfläche leben, scheinen, wie man sich aus der früheren Darstellung erinnern wird, ganz aufgelöst zu werden, ehe sie die großen Tiefen erreichen; der rothe Schlick, mag er nun von wo immer herkommen, lagert sich wie gewöhnlich ab; nun sind die Gehäuse der durch alle Tiefen hindurch lebenden Radiolarien so zahlreich, daß alle übrigen Bestandtheile des Bodens von ihnen bedeckt werden. Aber diese Radiolarienschicht kommt nur in den äußersten Tiefen des Oceans vor, bildet also keine zusammenhängenden Lager".

Bei der außerordentlichen Wichtigkeit des Tiefseelebens und der Ablagerungen in den Meeresgründen sind gerade hier auch einige Mittheilungen über die Meerestemperatur, bei welcher jenes verborgene Leben fortglimmt, am Platze. Thomson faßt die Beobachtungen zusammen: „Die Temperatur in der Tiefe von zweitausendfünfhundert Faden ist sehr niedrig. Ueber der ganzen Tiefe des Pacifischen und des Atlantischen Oceans und denjenigen Theilen der Südsee, wo wir Beobachtungen anstellten, erhebt sich die Temperatur gewöhnlich etwas über den Gefrierpunkt. In den Mulden sinkt sie an einigen Stellen vielleicht ganz bis in die Nähe des Gefrierpunktes, und an vielleicht zwei Stellen des Atlantischen und Stillen Meeres finden wir das Wasser bis etwas unter den Nullpunkt erkältet. Oberhalb der Erhebungen, von welchen sich die Mulden absenken, ist die Temperatur etwas höher; die allgemeine Regel ist aber, daß auf dem Grunde des Stillen und Atlantischen Oceans sie nicht über zwei bis drei Grad steigt, also etwas oberhalb des Gefrier-

punktes steht. Untersucht man die Wärmeverhältnisse eines großen Meeres, wie etwa des Atlantischen von der Oberfläche an bis zum Grunde, so nimmt man ein allmähliches Fallen wahr. An der Oberfläche hängt die Höhe der Wärme von der Jahreszeit, der Breite, von der Stärke der das Wasser unmittelbar treffenden Sonnenhitze ab. Die Wärme nimmt daher oft sehr schnell bis zu einer gewissen, nicht großen Tiefe ab und fällt dann ziemlich verhältnismäßig und gleichförmig bis zur Tiefe von fünfhundert Faden, wo etwa fünfundvierzig Grad gewöhnlich sind. Von da an fällt die Temperatur sehr langsam bis nahe zum Gefrierpunkt. Am Grunde des Meeres herrscht also eine sehr gleichmäßige, aber auch sehr niedrige Temperatur", und von dieser Gleichmäßigkeit hängt natürlich auch die Einförmigkeit des Tiefseelebens ab. Eine Erklärung dieser niedrigen Wassertemperatur glaubt der englische Naturforscher in der Ungleichheit der Verdampfung auf der nördlichen und südlichen Erdhälfte zu finden. Es scheint, daß im Norden ungleich mehr Wasser verdampft, als durch die Niederschläge ersetzt wird, während auf der südlichen Halbkugel die Verdampfung so weit von den Niederschlägen übertroffen wird, daß ein ununterbrochener Abfluß kalten Wassers nach der nördlichen Hemisphäre stattfinden muß. Indessen kennen wir die unterseeischen kalten Strömungen der südlichen Oceane im besonderen noch viel zu wenig. Eine etwas genauere Kenntnis besitzen wir nur über gewisse nord-südliche Kälteströme des Eismeeres und des Atlantischen Oceanes, welche nordisches unterseeisches Thierleben weit in die seichteren, gemäßigteren Meeresstriche hineinschieben, jedoch nicht im Stande sind, die Wohlthaten der nach Norden gerichteten Zweige des Golfstromes aufzuheben.



Gitterthierchen (Clathrulina elegans). 350 mal vergrößert.

Es gibt im süßen Wasser ziemlich viele mikroskopische Organismen, nackt oder mit starrem kieseligen oder einem aus biegsamem Stoffe bestehenden Gehäuse, welche in ihrem ganzen Aussehen an die Radiolarien erinnern und wirklich von einigen Naturforschern „Süßwasser-Radiolarien" genannt worden sind. Allein allen unter diesem Namen zusammengestellten Wesen fehlt die für die echten Radiolarien charakteristische Binnenkapsel. Als Beispiel wählen wir das zierliche Gitterthierchen. Der Weichkörper mit Kern und veränderlichen Fortsätzen baut sich als Gehäus eine gefensterte Hohlkugel, welche mittels eines Stieles irgendwo festwächst. Es liebt als Aufenthaltsort kleinere stehende, schattige Gewässer, welche im Herbste von den fallenden Blättern erfüllt werden. Greef, dem wir eine genauere Beschreibung dieser und verwandter Formen verdanken, macht darauf aufmerksam, daß sehr häufig das ursprünglich auf einem fremden Gegenstande angesiedelte Gitterthier einen

oder mehrere Artgenossen trägt, und möchte diese Art von Geselligkeit oder Koloniebildung nicht für bloßen Zufall halten.

Man kennt eine zweifache Fortpflanzung der Clathrulina. Im ersten Falle theilt sich der Weichkörper innerhalb der Gitterkugel in zwei Hälften. Die eine bleibt im Besitz des Gehäuses, die andere drängt sich durch eine der Maschen heraus und verwandelt sich nach Verlauf etwa einer Stunde durch Ausscheidung von Schale und Stiel aus dem nackten Zustande in die vollkommene Clathrulina. Gerade bei dieser Art der Vermehrung mag es häufig vorkommen, daß die auswandernde Hälfte sich auf der Mutterhälfte festsetzt.

Im anderen Falle gibt der Weichkörper das Material zu einer größeren Anzahl, acht bis zehn, von Theilsprößlingen, die sich innerhalb der Gitterkugel je mit einer harten Hülle umgeben, dann aus dieser ausschlüpfen und die Gitterkugel verlassen. Sie sind nun mit Wimperorganen versehen, doch dauert das Schwärmstadium nicht lange.

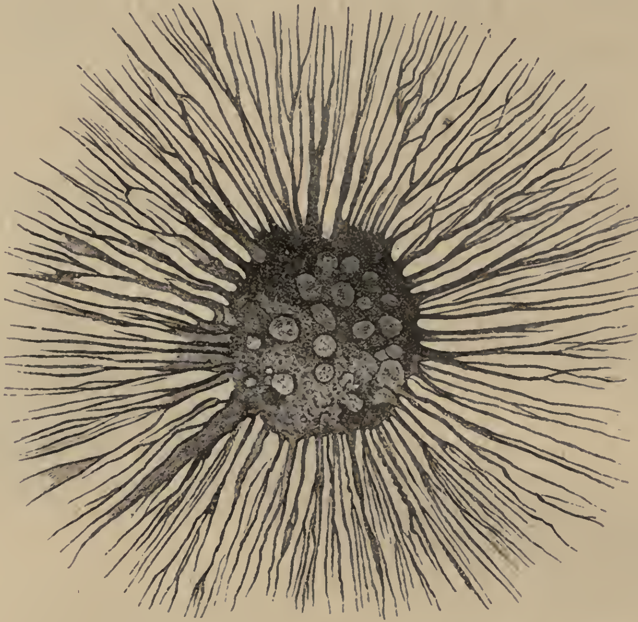
Entweder im unmittelbaren Anhange zu den Wurzelfüßern oder wenigstens nahe bei ihnen findet jetzt gewöhnlich ein Thierchen seinen systematischen Platz, das von vielen leuchtenden Meeresbewohnern für sich allein den speciellen Namen Leuchtthierchen (Noctiluca) erhalten. Es ist eine Rhizopode, aber eine nach innen gekehrte, das heißt eine solche, wo die veränderlichen Fortsätze sich im Inneren des äußerlich glatten, nierenförmigen Körpers verzweigen. Von einer Einbuchtung des Körpers aus erstreckt sich ein bewegliches geißelförmiges Organ hervor, womit das Wesen rudert. An dieser Stelle ist auch eine Mündung, durch welche die Nahrungsstoffe in das innere veränderliche Sarkodenetz aufgenommen werden. Ich habe an einem anderen Orte auf die vollkommene Uebereinstimmung dieses veränderlichen Netzes mit dem Ernährungsapparat eines der merkwürdigsten echten Infusorien (Trachelius ovum) hingewiesen. Gleich hinter der Eingangsöffnung findet sich eine größere Anhäufung von Sarkode, von welcher aus sich Fortsätze, welche vielfach sich verzweigen und verbinden, durch den ganzen Zellenraum sich erstrecken, um endlich mit den immer feiner werdenden Zweigelchen an der Körperwandung sich anzuheften. In dieses Netz, welches in Form und Verhalten von dem Protoplasmanetz einer Pflanzenzelle nicht zu unterscheiden, wird die Nahrung aufgenommen, sie muß mit der sie umfließenden Masse wandern und wird von jener verdaut.


Leuchtthierchen (Noctiluca miliaris.) 150 mal vergrößert.

Es gibt mehrere Formen oder Arten der Noctiluceen in den Meeren der gemäßigten und heißen Zonen. Sie erscheinen meist in ungeheueren Mengen, so daß sie mitunter auf weite Strecken eine bei Tage röthlich aussehende Oberflächenschicht bilden. Bei Nacht leuchten sie phosphorisch und zwar unter denselben Erscheinungen, wie andere Leuchtthiere. Erregung des Wassers und Reibung ihrer Körper steigert die Leuchtkraft.

Schon jene echten Wurzelfüßer, von denen oben die Rede gewesen, wie einst die Schwämme, werden von einer Anzahl bedeutender Naturforscher unserer Tage nicht mehr für echte Thiere gehalten. Die Reizbarkeit der Sarkode genügt ihnen nicht, um diesen Wesen eine wenn auch noch so winzige Seele zuzuschreiben, durch deren Thätigkeit die Rhizopoden sich über die mechanische Reizbarkeit der Mimosen erhöben. Wäre es uns gestattet, die Lebens- und Entwickelungsgeschichte der Organismengruppe der Schleimpilze (Myxomycetes) vorzuführen, deren wenigstens vorwiegend pflanzliche Natur bisher wenig angefochten wurde, so würden wir dabei Protoplasma-Zuständen begegnen, in denen sich alle jene Erscheinungen der veränderlichen Fortsätze der Wurzelfüßer wiederholen.

Zu solchen Wesen von verblassenden Kennzeichen und zweifelhaftem Charakter führt sowohl das folgerichtige Nachdenken über die Thatsachen, aus welchen sich die die heutige Zoologie und Botanik beherrschende Abstammungslehre erhoben hat, als auch die von Meinungen völlig unabhängige direkte Beobachtung. In allen, den Radiolarien und Polythalamien sich anschließenden Wurzelfüßern kommt ein Organismus, das ist ein aus verschiedenen Theilen oder Organen zusammengesetzter Körper, wenn auch noch so einfach, dadurch zu Stande, daß in der Sarkodemasse Bläschen und besondere Kerne enthalten sind. Es muß aber, so paradox es klingt, Organismen ohne Organe gegeben haben, und es gibt deren auch in Menge. Für diese „Organismen ohne



Orangerothes Urschleimwesen (Protomyxa aurantiaca). 140mal vergrößert.

Organe, welche in vollkommen ausgebildetem Zustande einen frei beweglichen, nackten, vollkommen strukturlosen und homogenen Sarkodekörper bilden", hat ihr Monographist Haeckel den Namen der Moneren vorgeschlagen. Trotz ihrer Einfachheit gehen sie doch im Aussehen, Art der Verästelung der Scheinfüßchen, in der Entwickelung und Lebensweise so auseinander, daß nicht weniger als sieben Sippen, freilich fast alle mit nur einer Art, unterschieden werden konnten. Wir haben eine beliebige herausgenommen, das orangerothe Urschleimwesen (Protomyxa aurantiaca), von Haeckel an der Küste der kanarischen Insel Lanzarote entdeckt, ein einfachster formloser Protoplasmakörper, welcher verästelte und mit einander verschmelzende Scheinfüßchen treibt.

Wir würden uns mit Recht den Vorwurf, die Grenzen des „Thierlebens" zu überschreiten, zuziehen, wollten wir näher auf die Lebenserscheinungen dieser Wesen eingehen. Aber bis zu ihnen hin mußten wir uns durch die Labyrinthe der niederen Thierwelt durcharbeiten. In dem Bilde der Protomyxa aurantiaca strahlt uns ein Symbol entgegen, eine, wenn auch mikroskopische Sonne, welche den Pfad durch den Entwickelungsgang der gesammten organischen Welt erleuchtet, ein Symbol der größten Einfachheit zugleich und der Möglichkeit der allseitigsten Ausbildung und Vervollkommnung.

Namenverzeichnis

des zehnten Bandes.

A.

J.

K.

L.

M.

N.

O.

P.

Q.

R.

U.

V.

W.

Z.

Druck vom Bibliographischen Institut in Leipzig.